الاستراتيجية المتعلقة لمواجهة حوادث الطائرات

عمليات الإنقاذ ومكافحة الحرائق

إعداد
طارق الجمال




منتدى إقراء الثقافي

الإستراتيجية العامة لمواجهة حوادث الطائرات



عمليات الإنقاذ ومكافحة الحرائق

إعداد
طارق الجمال

الكـــــتـــــاب:	الاستراتيجية العامة لمواجهة حوادث الطائرات
إعـــــــداد:	طـــــارق الجمـــــال
الطـــــبعـة:	الأولـــــــــــى ٢٠٠٦
حقـــوق الطـــبع:	حقوق الطبع محفوظة للمؤلف
جرافـــــيك:	م. أحمـــــد فـــــرحات
تنسـيــــق وتنفـيذ:	أ. محمـــــد حـــــن
رقـــم الإيـــداع:	٢٠٠٦/٥٢٤٧
الترقـــيم الـــدولي:	I.S.B.N 977-17-3108-4
التجهـــيزات الفنـــية:	مطابع الشرطة للطباعة والنشر والتوزيع القاهرة ت: ٥٩٠٣٠٣٠- ٥٩٠٣٥٣٥


بسم الله الرحمن الرحيم
قَالَ رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي
(٢٥) وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي (٢٦)
وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِنْ لِسَانِي (٢٧)
يَفْقَهُوا قَوْلِي
صدق الله العظيم
سورة طه (الآيات ٢٥-٢٨)

إهداء

إلى

كل من يتفانى في سبيل الوطن

كل من يعمل في خدمة الإنسانية

أصحاب الرسالة السامية

العاملين

فى

الدفــــاع المـــدنى

إليهم جميعاً أهدى هذا الكتاب

ملا من الله القدير أن يكون على المستوى اللائق والمشرف وبه الإ

والتطوير المنشود لمعاونة كافة العاملين فى مجال الدفاع المدنى

وليصبح إضافة حقيقية للمكتبة المصرية والعربية

فى مجال

مواجهة حوادث الطائرات

مع خالص تحياتى

تمهيد

نظراً للنهضة الكبيرة فى مجال استخدام الطائرات وما حققته من تطور فى عدة مجالات لخدمة البشرية ونظراً لطبيعة المخاطر التي تتعرض لها الطائرات ، سواء حال طيرانها أو أثناء الهبوط العادى أو الاضطرارى ، ومن ثم عمليات الإقلاع ، وقد تتمثل المخاطر فى عطل ما أصابها أو نشوب حريق بها.

فكانت هناك الحاجة إلى الوصول الى أفضل الأساليب والتقنيات العلمية لمواجهة هذه المخاطر والحد منها وكان للدور الذى تقوم به الطائرات فى كافة المجالات ، السبب الرئيسي فى الاهتمام بوسائل تأمينها .

ونجد كبرى الشركات تتبارى فى توفير كافة الإمكانيات فى الطائرات التي تصنعها ، وكذا توفير التقنيات العالية لأساليب مواجهة الطوارئ أثناء الطيران .

كما أن المطارات توفر كافة المعدات والتجهيزات لمواجهة هذه الحالات ولاتستقيم تلك الأمور إلا بالعنصر البشرى ، المدرب جيداً على عمليات الإطفاء والإنقاذ بصفة عامة ، وتطويعها لخدمة الإطفاء وإنقاذ الطائرات عن طريق معرفة المطار ومشتملاته والطائرات المختلفة التدريب الجيد على التعامل مع حرائقها وطرق الإنقاذ منها ، باستخدام ما هو متوافر فيها من إمكانيات تساعد على ذلك أو من إجراءات يتم اتخاذها ، أو من ترتيبات من اللازم إجرائها .

ويهدف هذا الكتاب إلى التعرف على الطائرات ، من حيث تصميمها والأجزاء الرئيسية فيها والمواد التي تصنع منها ، ووسائل تأمين تلك الطائرات من خطر الحريق ، والتعرف على مصادر الخطورة فيها ، وماهى وسائل الإنذار والإطفاء التلقائي الموجودة بها ومواقعها داخل الطائرة ، وماهى الإجراءات التي تتبع لوقاية الطائرات أثناء تواجدها على أرض المطار سواء للمبيت أو للإصلاح ، أو التموين بالوقود .

يتناول أيضاً التعليمات المنظمة للمطارات من توفير الإمكانيات التي يلزم توافرها لحالات الطوارئ من مصادر المياه والوسائط الإطفائية المستخدمة فى أعمال الإطفاء ، وذلك فى ضوء تحديد درجات المطارات ، والتعريف بالقواعد الخاصة بتحديد هذه الدرجات .

كما يتم التعريف بسيارات الإطفاء المستخدمة فى مكافحة حرائق الطائرات ، والتي تختلف كثيراً عن سيارات مكافحة حرائق المدن ، والتعرف أيضاً على المواصفات التي يلزم توافرها بها ، وكذا التعرف على سيارات الإنقاذ ، والمعدات والتجهيزات الرئيسية التى يجب أن تجهز بها ، وكذا باقي أنواع السيارات الأخرى المساعدة .

كما يتم التطرق لوسائل الاتصال ونظم الإنذار ، وما هى عناصر الاتصال ببرج المراقبة ومحطة الإطفاء ، وبوجه عام سبل الاتصالات التى يجب توافرها والتى يلزم توفيرها لمتابعة الأحداث ومجريات الأمور سواء قبل أو بعد حالة الطوارئ .

ولا يفوتنا التعريف بملابس الوقاية والتي يلزم توافرها ، ومتطلبات الحماية التى يجب أن تحققها .

ويتعرض هذا الكتاب لمحطات الإطفاء بوجه عام ، والتي تخصص لخدمة طوارئ المطار ، من حيث موقعها ، وإنشائها ومواصفاتها لتحقيق الكفاية الوظيفية .

وتناولنا الوسائط الإطفائية بشكل عام ، والمستخدمة فى إطفاء حرائق الطائرات بوجه خاص .

ولما كانت حرائق الطائرات تنتشر بسرعة كبيرة وغير عادية ، فكان من اللازم تناول التدريب الخاص برجال الإطفاء والإنقاذ ، سواء التدريب الأساسي أو التدريب التكتيكي ، ومدى التعاون المطلوب بين طاقم الطائرة وقوات الإنقاذ والإطفاء .

وتم إفراد فصل خاص بخطة الطوارئ ، وحالاتها ، ودور الأجهزة المسئولة عند وجود حريق بطائرة ، كذلك استعراض الدور الخاص بكافة الوكالات المشاركة فى خطة الطوارئ ، كما تم شرح أُسس التخطيط لنجاح خطط الإنقاذ والإطفاء بالمطارات .

وتناولنا عملية فرش المدارج بالرغاوى والحالات التى تتم فيها هذه العمليات ، وفوائدها وكيفية تنفيذها .

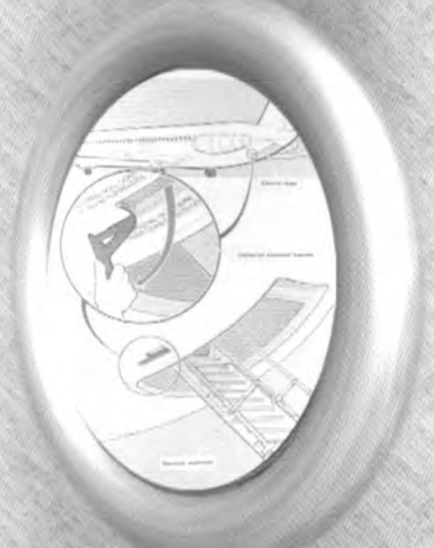
كما تم استعراض بعض أنواع حوادث الطائرات ، والترتيبات التى يتم اتخاذها لمنع حدوث حريق بالطائرة بعد الحادث ، وأساليب التغلب عليه فى حالة حدوثه وكيفية التعامل بوجه عام مع تلك الحرائق ، والحالات التى تحمل فيها الطائرات لمواد خطرة .

وعلى جانب عمليات الإطفاء ، تتم عمليات الإنقاذ بكافة صورها عند وقع الحادث، سواء عن طريق الطرق العادية أو المخصصة لعمليات الإنقاذ ، أو بعمليات النشر فى جسم الطائرة ، ولما كانت هناك بعض المطارات بمناطق صعبة ، مثل وجود بحار مجاورة لها ، أو مناطق جبلية أو مناطق صحراوية ، فكان من الضرورى توفير بعض الأجهزة والمعدات التى تتناسب وعمليات الإنقاذ فى هذه البيئات المحيطة بالمطار .

وقد اعتمد هذا الكتاب على المراجع الدولية والمتخصصة فى مجال الإطفاء ، وفى مجال الطائرات، والتي نهدف من ورائها تجميع كل ما يتعلق بهذين المجالين وتناولهما فى علاقة بينهما بالشكل المناسب الذى يخدم المهتمين بالمطارات بوجه عام، ورجال الإطفاء بوجه خاص، وبذلك يمكن التعرف على الاستراتيجية العامة لمواجهة حوادث الطائرات .

الباب الأول

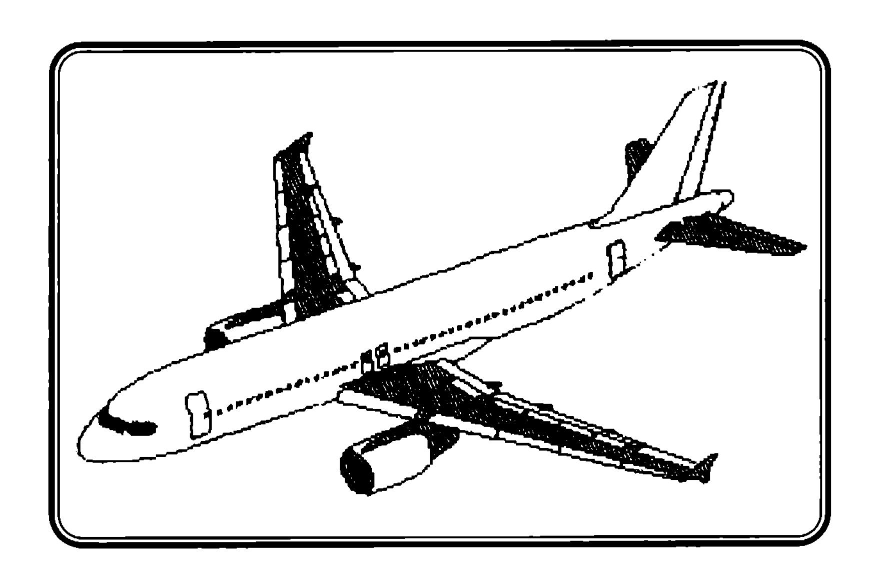
وقاية الطائرات



الفصل الأول

١ - الطائرة

Aircraft



سبحان الله

خلق الكون ، ونظمه ، ثم خلق ما عليه من كائنات حية ، وعندما خلق الكائنات الحية ، جعل لها الروح و الحياة ، وقسم الكائنات الحية إلى فئات ، وأسكن كل فئة من هذه الكائنات نطاقاً ومجالاً تعيش فيه و تميزت به ، وجعل لكل فئة شكلا وأسلوباً في هذه الحياة يتوافق مع نطاقها ومجالها .

فخلق اليابسة وخلق البحار وخلق السماء . وخص لكل منها كائناتها التي تعيش فيها وعليها ، وفضل الإنسان على سائر مخلوقاته بالعقل والجسم ، وجعله على أرضها ، يتعجب من قدرة الله ، على الأرض والبحار والسماء .

فعلى الأرض ! .. كان يمتطى دابته للانتقال والسفر والترحال ، فكان لبعد المسافات أثر في التفكير في إيجاد ما هو بديل لتقصير الوقت و المسافة وتوفير الراحة ولكن اعترضته البحار والأنهار.

وفي البحار ! .. كان يسبح لمسافة قصيرة ، ولكنه صنع القارب والسفينة ، ليصيد الأسماك ويتنقل ويسافر .

وتطورت رغبات الإنسان واحتياجاته ، وتطور مع تلك الرغبات تحقيق الأفكار ، وهاهو قد صنع السيارة والقطار للسير على تلك الأرض .

وصنع السفن الكبيرة للصيد والسفر، ...... ولم يكتف بذلك فإنه رغب في تقليد كائنات البحر فصنع الغواصات ، وأصبحت الأعماق في متناول عين ويد الإنسان .

ولما لا وقد ميزه الله بالعقل ليفكر ويصنع بيده أفكاره ، وأثناء ذلك ! فكر في شيئ غريب ... ماذا .؟ إنه الطيران .. ! نعم تقليد الطائر ...، الارتفاع عن سطح الأرض ، والتحرك في السماء . لقد يحلم الإنسان أنه يطير بذراعيه ويجوب السماء ويطير هنا وهناك .. إنه حلم . !

وسأل نفسه كيف يطير هذا الطائر ويقلع عن سطح الأرض ويصعد للسماء وكيف يحط عليها في اطمئنان؟، ماذا ينقص الإنسان؟... جناحان ... يمكن صنعهما من ريش الطير... فصنع لنفسه جناحين ، ثبتهما حول ساعديه ، معتقداً أن أجنحة الطيور هي سبب رفعها في الهواء فقط ، وصعد على قمة عالية وما لبس أن دفع نفسه ، فطار إلى مسافة قصيرة أوهمته بنجاح فكرته ، إلا أنه لم يقو على الاستمرار ، في نهاية الأمر فشل ، وسقط صريعا.

وكانت تلك هي المحاولات الأولى للطيران ، والتي عرفنا عنها من التاريخ ، هي محاولة محاكاة الطائر للعالم العربي «عباس بن فرناس» .

وعلى الرغم من فشل تلك المحاولة إلا أنها كانت خطوة في طريق التقدم في مجال الطيران ، وخلدت وخلد صاحبها ، على أنها أول محاولة للطيران في التاريخ .

وتعددت المحاولات التي لم يكتب لها النجاح ، وفقد الكثير ممن حاولوا حياتهم بسبب رغبتهم في تطوير نظرية « عباس بن فرناس» .

جاء «ليوناردودافنشى» ذلك العالم الذي تعددت اهتماماته ودراساته ، ومنها موهبة الرسم ، والتي حققت له فرصة الدراسة التشريحية لجسم طائر ، والتي خرج منها بنتيجة ، مفادها استحالة طيران بنى البشر مثل الطيور .

ومنذ إعلان «ليوناردو دافنشى» نتيجة دراساته وأبحاثه عن تلك المواصفات ، وكان ذلك في عصر النهضة ، والذي تمت فيه اختراعات كثيرة منها المحركات، حيث صمم باراشوت من الكتان على شكل هرمى مدعياً أن الإنسان يمكنه أن يهبط بها من أي ارتفاع شاهق دون أن يصاب بأذى .

تمت أولى التجارب الناجحة في ١٨ أغسطس عام ١٧٠٩م على ذلك البالون، حيث قام «مارتولو ميودى جوسماد» بعرض بالون يضخ داخله الهواء الساخن، الذي يسخن بواسطة مادة شمعية تشتعل في وعاء معلق في البالون إلى أن حقق ارتفاعا بالبالون قدره اثنا عشر قدما.

وهنا حرص العلماء والمهتمون بالرغبة فى ابتكار يضمن طيران الإنسان في الهواء مستخدماً آلات تعينه على ذلك .

ومن الذين كان لهم أثر وتأثير في هذا «السير كيلى و أوتولينتال واوكتاف شانوت».

صنع كيلي طائرته الأولى عام ١٨٠٤م التي كانت تشبه الطائرة الشراعية ، واعتبرت الطائرة الأولى في التاريخ ، وحاول كايلي تركيب محرك لطائرته الشراعية ، إلا أن المحرك البخاري كان ثقيلا جداً.

حاول «هينسون» تصميم مركبة هوائية بخارية ضخمة ، واستعان بمهندس يدعى جون ، وتم إنشاء مركبة طولها ستة أمتار بمحرك بخاري صغير ونجحت التجربة خلال أحد الاختبارات عام ١٨٤٨م ، فكان هذا الاختبار أول محاولة لاستخدام الدفع الميكانيكي في الطائرة .

صمم «الفونس بينو» رائد الطيران التالي لهينسون أول نموذج طائرة (بلانوفور) التي استمدت قدرتها على الطيران من سير مطاطى كما فى شكل (١-١) يعمل على دوران مروحة مثبتة في ذيلها بنجاح أمام المشاهدين عام ١٨٧١م .

إلى أن جاء «ولبور وأورفيل» «الأخوان رايت» عام ١٩٠٣ م وقد طورا نظرية كيلي وبينو حتى تمت عملية الطيران بنجاح وقام ولبور في ١٤ ديسمبر ١٩٠٣م بالمحاولة الأولى وتحركت الطائرة على قضبان الإنطلاق وارتفعت فترة قصيرة .

استمرت عمليات التطوير ومرت الطائرات بتطورات كبيرة وسريعة وكثيرة إلى أن تعددت فى الشكل والإمكانات خلال السنوات التي تلت التجارب ومع متطلبات الحاجة إلى سرعة الانتقال من مكان لآخر ، وكذا سرعة نقل الأشخاص والبضائع والبريد ، فضلا عن الحروب وأعمال البحث العلمي المتعلقة بالفضاء والكواكب .

واستطاعت طائرة الأخوان رايت أن تصل سرعتها إلى ٥٠ كيلومتر في الساعة بينما تزيد سرعة الطائرات الحربية عن ٣٢٠٠ كم / ساعة والطائرات التجارية عن ١٠٠٠ كم / ساعة والكونكورد تتجاوز ٢٠٠٠كم/ ساعة في وقتنا الحاضر ، وهناك تجارب مستمرة لتطوير طرازات الطائرات من حيث الإمكانيات أو القدرات.

ومع هذا التطور السريع بدأت الشركات والمصانع أعمال المنافسات من حيث قدرات هذه الطائرات .



شكل (١-١) نموذج لإحدى الطرازات القديمة

فقد تطورت الفكرة إلى أن أصبحت هناك طائرات ، ومن ثم تطويرها من حيث الهدف منها ، ونوع الأداء المخصصة من أجله حربية Military aircraft أو مدنية أو نقل بضائع وكذا من حيث الشكل والحجم والسعة .



شكل (١-٢) طائرة مقاتلة



شكل (١-٣) طائرة هليوكوبتر

١-١ تصميم الطائرات :

وقد تم تصميم الطائرات الحديثة بعد حسابات واختبارات عديدة ومتأنية وتم إنتاجها بتقنيات خاصة وعالية والانتهاء إلى الشكل العام لها ، فمنها ماهو ذو جناح ثابت مثل طائرات نقل الركاب والبضائع ، ومنها ماهو ذو جناح متحرك مثل الطائرات المروحية ، شكل (١-٣) وقد تم هذا التصميم على عدة صور لهيكل الطائرة ذات الجناح الثابت واشتركت كافة الأشكال على أنها (مقدمة - جسم - ذيل) وهى كالآتى :

والشكل العام للتصميم ينقسم إلى ثلاثة أقسام :-

١- المقدمة : FRONT



شكل (١-٤) مقدمة الطائرة

- وتشمل كابينة القيادة وبها كافة أجهزة التحكم بالطائرة .

٢ - جسم الطائرة : BODY



شكل (١-٥) الجسم

- ويشمل مقصورة الركاب والمخازن والأجنحة والتي في الغالب تحمل المحركات

٣ - الذيل : REAR TAIL



شكل (١-٦) الذيل

- وبه مجموعة التحكم فى دوران وصعود وهبوط الطائرة .

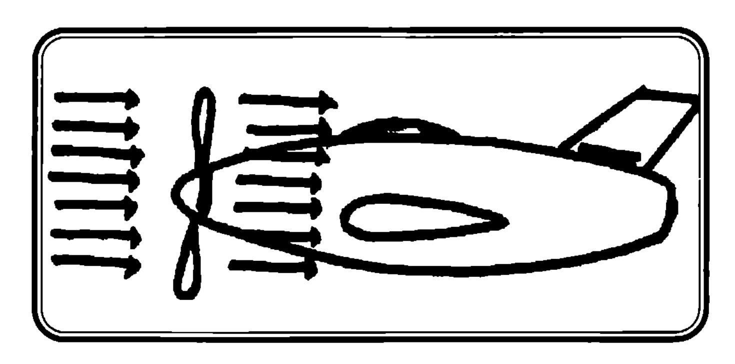
وتعتمد نظرية الطيران على إعطاء الطائرة قوة دفع عن طريق المحركات ، فتنطلق على المدرج ويساعدها في ذلك الشكل الانسيابي لها، وتبدأ بعد ذلك مرحلة توجيه الطائرة لأعلى عن طريق خفض الجنيحات الموجودة في مؤخرة الأجنحة والذيل فترتفع عن سطح الأرض إلى أن تصل للارتفاع المطلوب .

١-٢ قوة الدفع أو الجر (الطيران): THRUST FORCE

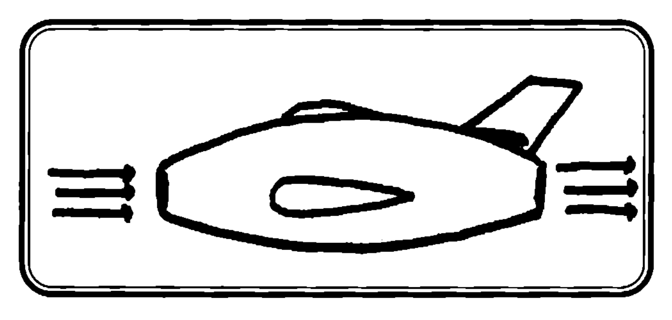
تبدأ بعد ذلك قوة الدفع أو الجر وهى تلك القوة المؤثرة على الطائرة لتحريكها، وقد تكون قوة الدفع ناتجة عن رد فعل القوة التى تحرك عاموداً من الهواء تولدها مروحة أو محركا نفاثا .

وسواء كان محرك الطائرة ترددیا يدير مروحة ، أو كان محرك الطائرة نفاثا، فقوة الدفع في كلتا الحالتين هي رد فعل مساو ومضاد للقوة التى سببت التغيير في كمية تحرك عامود الهواء الذي دفعته المروحة كما فى الشكل (١-٧) ، أو المحرك النفاث إلى خلف الطائرة ودفعها برد الفعل إلى الأمام .

والاختلاف الوحيد بين المحرك الترددى والمحرك النفاث ، هو أن عامود الهواء فى حالة المروحة تكون كتلة كبيرة ويتحرك بعجلة صغيرة ، بينما فى حالة المحرك النفاث تكون كتلة الهواء صغيرة ولكنه يتحرك بعجلة كبيرة .



شكل (١-٧) نظرية عمل المحرك الترددى المروحى



شكل (١-٨) نظرية عمل المحرك النفاث

وعند ذلك تتم إعادة هذه الأجزاء المتحركة الجناحية إلى موضعها مرة ثانية، وتصبح الطائرة على وضعها المستقر فى خط سير منتظم على الهواء، وبفعل المحركات التي تسحب الهواء بقوة من أمام الطائرة وتخرجه من مؤخرة المحرك كما فى الشكل (١-٨) ، فيعمل ذلك على دفعها للأمام بقوة، وتعمل مجموعة الذيل في المساعدة على الدوران .

وهناك أنواع متعددة من الطائرات العسكرية على الأخص ، تعمل بنظريات أخرى متطورة لهذه النظرية المشار إليها ، إضافة إلى أشكالها وأحجامها المختلفة، فمنها ذات الجناح الثابت ومنها ذات الجناح المتحرك مثل الطائرات الهليكوبتر.

والطائرة تعمل من خلال أجهزة وهى معرضة للعطل، وقد يتسبب هذا العطل فى سقوط الطائرة، وقد لاتكون الأعطال وحدها سبباً لذلك، ولكن هناك أسباباً أخرى.

١ - ٣ أسباب حوادث الطائرات :

على الرغم من التكنولوجيا العالية والمتقدمة تقع الكثير من حوادث الطائرات، وبدراسة سريعة للأسباب التي أدت إلى ذلك وجد أنها كالآتي :-

- **أسباب تتعلق بالإنسان (العامل البشرى).**
- **أسباب أخرى وتشمل :**

١- أسباب تتعلق بالطائرة .

٢- أسباب تتعلق بالأحوال الجوية .

٣- أسباب قدرية .



شكل (١-٧) يبين عدم وضوح الرؤية

وهذه الأسباب تنتهى بنتيجة واحده هي :

وقوع حوادث الطائراتAircraft incidents and accidents. وبدراسة أسباب حوادث الطائرات عن طريق بعض جهات التحقيق المتخصصة - التى تم عرضها فى كتاب حوادث الطائرات الصادر عن مؤسسة أخبار اليوم(١) - فى هذا المجال أسفرت عن النتائج الآتية : -

٥ و٧٣ ٪ أخطاء نتجت عن طاقم الطائرة . (الإنسان)

٥ و٢٦ ٪ أسباب أخرى : -

تفصيلها كالآتي : -

١ و١٢ ٪	**عيوب فنية في الصناعة .**	**(الطائرة)**
٦ و١ ٪	**بسبب الصيانة .**	**(الطائرة - الإنسان)**
٣ و٥ ٪	**أحوال جوية .**	**(أسباب قدرية)**
٣ و٤ ٪	**مراقبة جوية .**	**(الإنسان)**
٢ و٣ ٪	**اصطدام بالطيور .**	**(أسباب قدرية)**

(١) حوادث الطائرات - وليد حيدر - ٢ الغرق - عام ١٩٩٩

وفى بعض الحالات قد تتعرض الطائرة لأعمال تدمير نتيجة وضع عبوة متفجرة بالطائرة إما لغرض سياسي، اغتيال سياسي، أو جنائي، الحصول على تعويض من شركات التأمين، قتل .

أو اختطافها لغرض سياسي (المنظمات الإرهابية) لاستخدامها على سبيل المثال في أعمال تدمير منشآت هامة ، كما حدث في الولايات المتحدة الأمريكية والمشار إليها، أحداث ١١ سبتمبر ٢٠٠١م .

وفى أمريكا – عام ١٩٦٠س د. روبرت، أمن على حياته بمبلغ مليون دولار، حصل على تذكرة سفر لرحلة طيران داخلية وأرسل مساعده بحقيبة بها عبوة متفجرة على الطائرة دون علم المساعد، وحصلت زوجة روبرت على مبلغ التأمين.

١ - ٤ موقع الطائرة عند تعرضها للحادث:

تبين من بعض الدراسات أن مواقع الحوادث كانت على النحو التالى :

٢٨ ٪ أثناء عملية الإقلاع

٤١ ٪ أثناء عملية الهبوط .

٣١ ٪ أثناء التحليق في الجو .

وهنا يتضح أن نسبة ٦٩ ٪ من معدل الحوادث في عمليات الإقلاع والهبوط، ونرى أن النسبة الأكبر من هذه الأسباب ترجع إلى خطأ نتج عن العامل البشرى ولايخرج تفسير ذلك عن أحد ثلاثة عوامل :

- الإرهاق .
- الإهمال .
- نقص الخبرة .

الإرهاق :

ويأتي الإرهاق في المرتبة الأولى ، والذي قد يتعرض له طاقم الطائرة ، إما قبل رحلة الطيران ، أو أثنائها .

حيث إنه من الممكن ألا يحصل قائد الطائرة على قسط واف من الراحة ، نتيجة ظروف خاصة تأثر بها ، ونالت من الوقت اللازم للراحة .

أو تكون رحلة الطيران طويلة ، فبعض الرحلات قد تستغرق ١٦ ساعة ، دون توقف أو توافر أسباب الراحة ، مما يؤثر على الأداء ، ويرجع ذلك إلى شركة الطيران التابع لها قائد الطائرة وعدم تطبيق التشريعات ذات الصلة .

الإهمال :

وهذا الإهمال قد يتوافر نتيجة اللامبالاة التي يصاب بها قائد الطائرة ، وعدم اكتراثه وتقييمه لخطورة الأمر ، إما بانشغاله عن الأجهزة أثناء الطيران أو بعدم متابعته الجيدة لمجريات الأمور ، أو الثقة المفرطة بالتعامل مع الحدث مثل ماحدث فى تركيا عام ١٩٦٢ ، عرض بالطائرات، إعجاب قائد الطائرة بقدراته، الاصطدام بمنصة الجمهور، وفاة أكثر من مائة شخص واحتراق عدد من الطائرات المصطفة للعرض على أرض المطار .

نقص الخبرة :

وقد ينتج ذلك عن سوء تصرف أو عدم التصرف بشكل جيد في حالة طارئة تمر بها الطائرة أو ظروف الطيران أو الانتقال من طراز إلى آخر دون استيفاء عدد ساعات التشغيل اللازمة وفقاً لقوانين الطيران المعمول بها دولياً .

وفى كتابنا هذا لن نتعرض لفحص ودراسة أسباب هذه الحوادث، والهدف هنا هو معرفة كيفية وقاية الطائرات من خطر الحريق وكيفية مكافحة حرائقها وأعمال الإنقاذ في الحوادث المختلفة والاستعدادات الخاصة الواجب توافرها في المطارات حتى يمكنها التعامل بشكل مثالي مع الحادث لتأمين حياة

الركاب والمحافظة على الطائرة، وهذه الاستعدادات يجب توافرها في المطارات وتتضمن المعدات الخاصة بمكافحة حرائق الطائرات، وكذا معدات الإنقاذ، ومدى تدريب وكفاءة رجل الإنقاذ لاستخدام هذه المعدات لمواجهة الحالات الآتية :-

١-٥ الحرائق :

أثناء الطوارئ يمكن أن تحدث حرائق وتكون هناك حاجة أكيدة لمجهودات الإنقاذ والإطفاء، وتحدث الحرائق فى الطائرات في الحالات الآتية :

أ - تواجدها في أماكن انتظار الطائرات (الترمك).

ب - الإقلاع والهبوط على المدرج .

ج - في هناجر الطائرات .

د- في منطقة خارج حدود المطار.

وارتطام الطائرة ، غالبا ينتج عنه تحطم خزانات الوقود والتي قد ينتج عنها حريق لتناثر الوقود ، وكذا يتأثر الحريق بالسوائل الأخرى القابلة للاشتعال التي تستخدم في تشغيل الطائرة ، كما أنها تزيد من احتمالات الاشتعال إذ أنها تلامس الأجزاء المعدنية الساخنة من الطائرة أو بسبب الشرارات الناتجة عن حركة الاصطدام أو الحطام أو عيب أو خلل في الدائرة الكهربائية .

وقد تشتعل النيران بسبب الشحنات الكهربائية المتراكمة (الساكنة) في عدم وجود الاتصال الأرضي بين سيارة الوقود وجسم الطائرة أثناء التزود بالوقود.

وحرائق الطائرات تحدث في وقت قصير جدا، وهذا يعتبر خطراً حاداً على حياة الأفراد داخل الطائرة ، لهذا السبب تبذل الجهود لتوفير الوسائل الكافية والخاصة للتعامل الفوري في الحادث العرضي أو حادث سقوط طائرة أو غير ذلك من الأحداث .

ومن الضروري توفير الظروف الملائمة لحماية الأرواح، وأن تكون لها الأهمية الأساسية في المطار .

تتأثر الحرائق بحجم وموقع الوقود المحمول بالطائرة ، وكذا المواد القابلة للاشتعال، وحجم الحريق هذا قد يؤثر على عمليات الإنقاذ والإطفاء .

من الممكن تقليل هذه الأخطار من خلال توفير تجهيزات خاصة داخل الطائرة لمنع الحريق والتي تكون فعالة ، مثل نظم الحماية في كل النقاط الاستراتيجية من الطائرة، ومقاومة خزانات الوقود للنيران وأنابيب الوقود المقاومة للتحطم ، ومن الأهمية في عمليات الإنقاذ توحيد مقاييس مخارج الطوارئ ، وتوافر إمكانية الفتح من داخل وخارج الطائرة .

وكذا توفير الأدوات الخاصة لرجال الإنقاذ حتى يتمكنوا من الدخول (القطع في الأجزاء المحددة على هيكل الطائرة عند الضرورة) لإنقاذ من هم بداخل الطائرة مثل تدريب رجال الإطفاء والإنقاذ على استعمال هذه المعدات والتعرف على أماكن القطع عند الضرورة فى الأماكن المحددة على هيكل الطائرة .

١-٦ أهمية التدريب :

وهو من العوامل الهامة التي تؤثر على عمليات الإنقاذ والإطفاء لإتاحة الفرصة للتدريب على الأجهزة وسرعة استخدام الأفراد لها لتأمين حياة الركاب وسلامة مستخدميها .

١-٧ دور سلطة المطار :

خدمات الإنقاذ ومكافحة الحرائق في المطار يجب أن تكون تحت إشراف إدارة المطار ، حيث إنها مسئولة عن ضمان توافر الخدمات المطلوبة طبقاً لدرجة المطار إطفائيا .

وعلى إدارة المطار توفير خدمات مكافحة الحرائق والإنقاذ من موظفين أو هيئات متخصصة ولها سابق خبرة في مجال الإنقاذ والإطفاء الخاص بالطائرات .

– إنشاء محطة إنقاذ وإطفاء رئيسية ، على أن تكون بالقرب من منتصف المدرج الرئيسي ولايعوقها عوائق تؤثر على سرعة تحرك السيارات ووصولها إلى نهايتي المدرج في وقت قياسي (لا يزيد على دقيقتين).

– يجب توفير الأجهزة والمعدات الخاصة بالإطفاء وخدمات الإنقاذ المناسبة للبيئة المحيطة والقريبة للمطار في حالة وجوده مثلا على مقربة من الماء ، فيلزم توفير معدات الإنقاذ الخاصة بالمياه (لنشات – أطواق نجاة) وفي البيئة الصحراوية أو أى بيئة صعبة أخرى ، حيث يؤخذ بعين الاعتبار جزء من التدريب على العمليات فى هذه المناطق .

– يلزم توفير سيارات خاصة بالسير في المناطق الصحراوية الوعرة والتي لها مواصفات خاصة تتناسب مع هذه البيئة ، الهدف من توفير هذه السيارات الخاصة هو سرعة إنقاذ ركاب الطائرة في الحادث والذي قد يقع في مثل هذه المناطق .

– التنسيق بين خدمات مكافحة الحرائق والإنقاذ في المطار والوكالات الأخرى المعنية بالحوادث ، مثال: (أقسام الحريق المحلية القريبة – قوات الشرطة – خفر السواحل – المستشفيات..... إلخ) ويتم إنجاز ذلك بالاتفاقيات المسبقة والتنسيق والتعاون للمساعدة في التعامل مع حوادث الطائرات.

– يجب أن تزود فرق الإطفاء والإنقاذ بخريطة شبكية خاصة بالمعلومات ، وتوضح تفاصيل الطرق المؤدية للمطار والمناطق المجاورة له والمعابر ومواقع إمدادات المياه وخدمات المطار المتعلقة بالحادث ، وكذا منطقة الالتقاء ، (مع المراجعة الدورية لها) ، وتتعلق هذه المعلومات بطوبوغرافيا المنطقة ، وهذه الخريطة يجب أن تتواجد بشكل واضح في برج المراقبة وكذا محطة إطفاء الحرائق وأيضا بسيارات مكافحة الحرائق والإنقاذ والسيارات المعاونة الأخرى ، وذلك لسرعة الوصول في الوقت المناسب في حادث عرضي أو حادثة طائرة .

– هذه الخريطة يجب أن تكون أيضاً موزعة على الوكالات المشاركة في خطة الطوارئ.

الفصل الثاني

٢- تصميم وإنشاء الطائرات

Aircrafts Construction

مقدمة :

حوادث الطائرات تعد نادرة نسبياً ، ومن الصعب اكتساب الخبرة في هذا المجال التخصصي ، وعلى الرغم من ذلك ، فإن احتمالات الحوادث قائم من حين الى آخر ، وفى أي مكان ، لذا فإن رجل الإطفاء يجب أن يكون مستعداً ليتعامل معها، وهذه الحوادث لن تُمنَع ، ولكن التحسين والتطوير في بناء الطائرة ونوعها وحجمها واستخداماتها ، هو الذى يمكنه الحد من المخاطر . وغالباً ، يعقب أغلب حوادث ارتطام الطائرات حريق ، كما ذكرنا بالفصل الأول وذلك بسبب تحطم خزانات الوقود مع حدوث شرر أو خلل بالدائرة الكهربائية بالطائرة ....إلخ ، ومن أهم الخصائص فى حرائق الطائرات أنها تنتشر بسرعة وتصل الى أقصى شدتها فى وقت قصير جدا ، مما يستلزم سرعة مكافحتها و اتخاذ القرار السريع تحت ظروف مستوى عالٍ من التدريب .



ويتعرض الركاب وطاقم القيادة ومن بداخل الطائرة بوجه عام لأخطار الحوادث والحرائق، ولذلك يوضع الإنقاذ في المقام الأول أثناء التعامل مع الحوادث.

وحتى يكون رجل الإنقاذ والإطفاء ناجحاً ، يجب أن يكون على دراية بمكونات الطائرة ، والتى يمكن أن نوجزها على النحو التالي :

٢-١ بناء الطائرة :

ونوع وتصميم الطائرة : (**مدنية - مقاتلة - مروحية**) .

وكل نوع من هذه الطائرات يختلف عن الآخر ومن الصعب ، إلمام رجل الإنقاذ والإطفاء بكافة الأنواع والطرازات .

ويتناول هذا الجزء صوراً مختلفة من الصعوبات التي تواجه ضابط الإطفاء، مع عرض بعض البيانات التي يمكن الاستفادة منها في التعامل مع الحوادث بسرعة عالية وثقة كبيرة تزيد من فرصة إنقاذ وإخلاء الركاب وتأمين المحتويات ، وذلك عن طريق الإلمام التام بالطائرات المستخدمة سواء داخل المطار أو عن طريق نماذج أو رسومات خاصة بكل طراز يسهل مراجعتها والتعرف عليها بصفة دورية ، كما أنه يمكن تنظيم زيارات لأماكن صيانة الطائرات ، ومعرفة بعض المعلومات عنها من مهندسي الطيران .

ونستعرض فيما يلى بصورة مبسطة بعض البيانات والمعلومات ، والتي تهم رجال الإنقاذ والإطفاء .

أنواع الطائرات : Types of Aircrafts

هناك صعوبة في حصر الطائرات الحديثة من حيث النوع والطراز ، فقد تعددت أنواعها وانتشرت صناعتها بعد الحرب العالمية الثانية وأنتجت أنواع كثيرة منها ، في المجالات المدنية وفي المجالات الحربية والأساليب والطرق المستخدمة في بناء الطائرات والمبادئ العامة تكاد تكون واحدة ، كما أنها تختلف في الحجم والشكل في الطائرات الحربية عن الطائرات المدنية .

والتمييز بين طائرة محركها نفاث وأخرى محركها مكبسي ، لا يهم رجال الإطفاء إلا في نوع الوقود المستخدم في كل منها ، ومن الناحية العملية فلا يوجد اختلاف كبير بين أنواع الوقود المختلفة من ناحية الإطفاء .

وبشكل عام فإن رجال الإطفاء يجب أن تكون لديهم الخبرة و العلم بالفرق بين الطائرات الحربية والطائرات المدنية ، فان الطائرات الحربية قد تكون محملة بالقنابل أو بأي مواد متفجرة .

بينما تحمل الطائرات المدنية أعدادا كبيرة من الركاب ، وكذلك فان سعات خزانات الوقود تكون أكبر في الطائرات المدنية عن الطائرات الحربية ، ومعرفة نوع الطائرة فى حالة الطوارئ يسهل وضع خطة الإنقاذ والإطفاء السريعة .

٢-٢ بناء الجسم : Construction

ويمكن تقسيم الطائرة على النحو التالى :

- هيكل الطائرة (الكابينة) .
- الأجنحة (الرئيسية) .
- وحدة الذيل .



شكل (٢-١) قطع طولية و عمودية من المعدن من المقدمة إلى الذيل

٢-٢-١ هيكل الطائرة (الكابينة): Compartment Cabin

هيكل الطائرة مشيد من سلسلة من الإطارات المعدنية ، وضعت بشكل مستعرض من المقدمة إلى الذيل ، وقطع طولية من المعدن القوى والمركبة أفقياً على طول هيكل الطائرة وحول محيط هذه الإطارات ، وتعمل كنقاط الارتباط لطوابق المقصورة وغرف الشحن ، شكل (٢-١).

أما بالنسبة للغطاء الخارجي فإنه ليس مجرد غطاء من لوح معدني لكن يتم وضعه طبقاً للوزن المطلوب ، وهو يساعد على صلابة هيكل الطائرة .

بسبب الضغط فإن هيكل الطائرة الحديثة يتكون من غطاء مضاعف ومناسب مع عزل المنطقة المتوسطة.

٢-٢- ٢ الأجنحة (الرئيسية): Wings

يتم تركيب الدعائم المعدنية من القسم المركزي إلى طرف الجناح ، أو من طرف الجناح إلى الطرف الآخر خلال الهيكل الأساسى للطائرة .

كما أن سمك الأجنحة وشكلها يكون على هيئة انسيابية، وبعض الطائرات لها دعامتان أو أكثر تتفاوت في الطول طبقاً لتركيب الجناح ، ويتشكل السطح الإنسيابي للأجنحة عن طريق ربطه بالقطع المعدنية القصيرة بالأضلاع .

٢-٢-٣ وحدة الذيل : Rear tail

وحدة الذيل تبنى تقريباً بنفس الطريقة كجسم الطائرة ، ووظيفة الذيل هو المساعدة على الاستقرار الطولي للطائرة أثناء الطيران ، وأن عناصر السيطرة المتحركة على الوحدة تساعد على التحكم في الصعود لأعلى أو الهبوط لأسفل ، والدفة تساعد على التحكم والسيطرة على اتجاه الطائرة .

٢- ٣ أجـزاء الطـائـرة : Aircraft parts

تعددت طرق إنشاء الطائرات القديمة والتي مازالت أنواع منها تعمل حتى الآن، إلا أن تصميم الطائرات الحديثة بني على نظرية الكساء المحمل بالإجهاد، ويكون الهيكل عبارة عن أجزاء طولية من معدن مربوطة ببعضها بمجموعة روابط محيطية، وعلى هذا الهيكل يثبت الكساء المصنوع من سبيكة خفيفة مصممة على أن تتحمل الإجهاد ، وقد تلاحظ أن معظم هذه السبائك لاتشكل خطورة على رجال الإطفاء ، إلا أن بعضها على الرغم من اشتعاله بصعوبة فإنه يحترق.

٢-٤ الأجزاء الرئيسية في الطائرات : Aircrafts Main parts

تختلف الطائرات عن بعضها سواء من ناحية النوع أو الجسم أو الغرض أو مواد بنائها ، فمنها ذو الحجم الكبير التي يتسع لأكثر من ٦٠٠ راكب والصغيرة ذات المحرك الواحد ومنها الحربية أو المدنية وهناك أيضاً الطائرات المائية ، وقد تختلف المواد التي يصنع منها جزء من أجزاء الطائرة عن مثيله في طائرة أخرى ، فبينما نجد طائرة مثلا صنعت أجنحتها من الديورالومين نجد أخرى صنعت أجنحتها من الفيبر أو الألومنيوم .

ورجل الإطفاء في المطار يجب أن يكون ملماً إلماما كافياً بأنواع الطائرات وأجزائها، ووظيفة كل جزء منها ، والمواد المصنوع منها ، ومدى قابلية هذه المواد للاحتراق ، ودرجة صلابتها أو تحملها حين يراد قطعها عند الضرورة، ولذلك سوف نذكر أهم الأجزاء التي تهم رجل الإطفاء من وجهة نظر أمن الحريق ، ثم نذكر المواد التي تصنع منها.

٢-٤-١ المحركات : Engines

المحرك من الأجزاء الرئيسية في الطائرة ، وهو لتوفير قوة الدفع للطائرة (لسحب الهواء ودفعه للخلف بقوة لتتقدم الطائرة للأمام) وتكون المحركات إما مكبسية تبرد بالهواء أو بالسائل أو تكون تربينية أو محركات صاروخية لا يوجد بها ضاغط أو توربين .

١- محرك مكبسي : Piston Engine

٢- المحرك التوربيني : Turbine-engine

■ **أنواع محركات التوربين**

١- المحرك النفاث التوربيني : Turbojet

٢- المحرك التوربيني ذو المروحة : Turbofan

٣- المحرك المروحي التوربيني : Turboprop

٤- محرك عمود الإدارة التوربيني : Turboshaft

٥- المحرك النفاث التضاغطي : Ramjet

٦- المحرك الصاروخي : Rocket engine

وتستخدم المحركات الصاروخية كمصدر قوى مساعدة للطائرات ، وتوجد هذه المحركات في الغالب أسفل الأجنحة أو تكون بمنطقة الذيل مثل المحركات الصاروخية وهذه قد توجد أعلى الذيل ، وقد تكون هناك حاجة إلى قاذف علوي قابل للامتداد ، بسيارة الإطفاء لتوصيل مواد الإطفاء إلى هذا المحرك وتنقسم أنواع المحركات الى :

وفيما يلى نتناول بقدر من التوضيح أنواع المحركات التى تعمل بها الطائرات:

■ **محرك مكبسي** : (Piston Engine)

(محرك احتراق داخلي كالموجود في السيارات) يقوم بإدارة المروحة (Propeller) في مقدمة الطائرة أو عدة مراوح على الأجنحة (وهي كالمراوح المنزلية تدفع الهواء إلى الأمام) لكن في الطائرة فهي تسحب الهواء وتدفعه إلى الخلف بقوة لتتقدم الطائرة للأمام .

■ **المحرك التوربيني** : (Turbine-engine)

وهو على شكلين ، فإما أن تستخدم طاقة الدوران في إدارة مراوح الطائرة مثل المحركات المكبسية ، وإما أن يتم استخدام قوة نفث كمية من الهواء الحار للخلف لدفع الطائرة (هنا لا حاجة إلى وجود المراوح) .

كل أنواع المحركات التوربينية أو النفاثة تعمل بنفس المبدأ إذ يمتص المحرك النفاث الهواء من المقدمة بواسطة المروحة و يضغطه عن طريق سحبه في سلسلة من المراوح ذات الشفرات الصغيرة والمتصلة بعمود إدارة shaft ومن ثم يخلط بالوقود ، و يشعل مزيج الهواء والوقود بواسطة شرارة كهربائية، وبقوة وتتمدد الغازات المحترقة وتتجه نحو التوربين، وهو عدة مراوح تدور وبدورانها تحرك المراوح التي في المقدمة عن طريق العمود المربوطة به ، والغازات تتجه بقوة إلى المؤخرة عبر فوهات العادم، هذه القوة المتجهة للخلف تدفع المحرك النفاث والطائرة للأمام .

بعض الهواء يدخل المحرك ، وبعضه يتدفق حوله لعملية خفض صوت المحرك، ومن ثم يخلط مع الهواء الساخن لزيادة قوة الدفع.

بناء على ما سبق يمكن تقسيم المحرك التقليدي إلى:

الضاغط : Compressor

المروحة : Fan

غرفة الإحتراق : Combustor

عنفة أو توربين : Turbine

مخرج أو عادم : Exhaust nozzle

ووظيفة كل منها :

■ **مدخل الهواء أو المروحة** :

لسحب الهواء و إدخاله للمحرك وزيادة سرعته وتوجيهه للضاغط .

■ **الضاغط** :

وهو عبارة عن عدة مراوح ذات شفرات صغيرة تكون متسلسة خلف بعضها وهي لضغط الهواء عن طريق عصره في مناطق صغيرة تعمل على ذلك ، وبعد ارتفاع ضغط الهواء يدخل على غرفة الاحتراق.

■ **غرفة الاحتراق** :

عند دخول الهواء لها يتعرض لرذاذ من الوقود عن طريق أنابيب صغيرة وحال ذلك يتعرض للشرر من عدة قوابس تكون موزعة بشكل دائري وبدرجة حرارة تصل أحياناً إلى ٢٧٠٠ درجة ويتمدد الهواء بهذه الحرارة العالية ويندفع للتوربين.

■ **التوربين** :

بدوران التوربين تدور الضواغط والمروحة ، فهو موصول بها عن طريق عمود الإدارة، ليساعد في إدارتها وله عدة وظائف منها أنه يمد نظام التكييف بالهواء المضغوط وكذلك يعمل على إدارة تروس إضافية ملتصقة بالمحرك من الخارج وتخدم هذه التروس الإضافيه مولدات الكهرباء بالطائرة ومضخات عدة.

■ **العادم** :

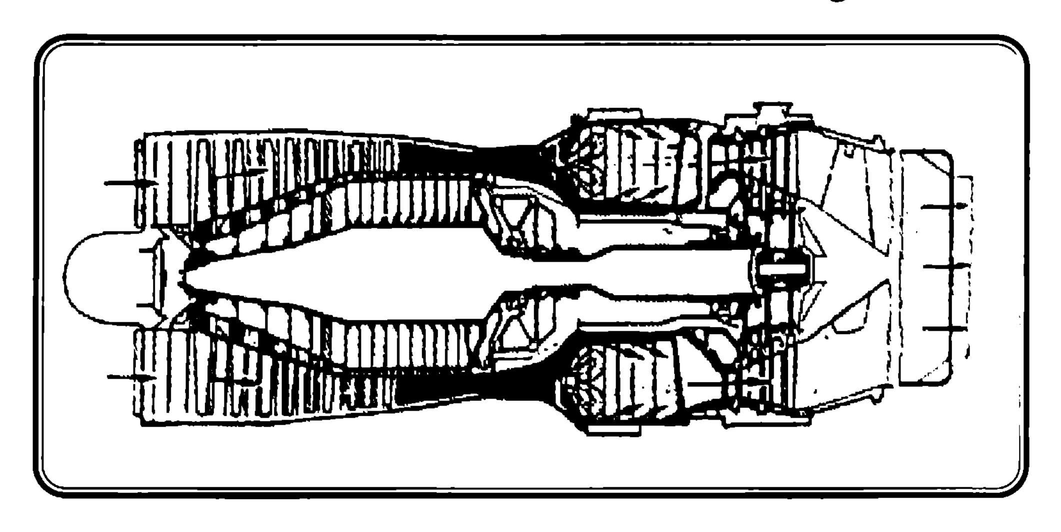
وهو المكان الذي تخرج منه قوة الدفع Thrust ومنه يتم إخراج الهواء الساخن والمندفع للخلف ومزجه بالهواء البارد القادم من حول المحرك .

■ **أنواع محركات التوربين** :

٢-٤-١-١ المحرك النفاث التوربيني : Turbojet

وهو محرك مثالي للمحركات التوربينية ، حيث يتكون من المروحة والضواغط وغرفة الاحتراق والتوربين، وفوهة العادم تعمل على سحب

الهواء إلى داخل الضواغط من المروحة ويمر عبر نواة المحرك ثم يحرق ثم يتم تسريبه ، وهنا ينشأ الدفع نتيجة قوة سرعة خروج العادم من مؤخرة المحرك كما فى شكل (٢ – ٢).



شكل (٢ – ٢) المحرك التوربينى النفاث

ولزيادة قوة الدفع لبعض المحركات النفاثة لدى الطائرات المقاتلة يوجد هناك قسم ما بعد الاحتراق (Afterburner) ويوضع قبل العادم ، وهو عبارة عن أنابيب صغيرة موزعة بشكل منتظم لنشر رذاذ الوقود على الهواء المحترق والقادم من المحرك مما يزيد من حرارة الهواء وتمدده ، وبزيادة هذه الحرارة تزيد قوة الدفع بحوالي ٤٠٪ أثناء الإقلاع وتزيد أكثر أثناء الطيران بسرعات عالية .

٢-٤-١-٢ المحرك التوربيني ذو المروحة Turbofan

وهو المحرك الشائع لدى أغلب الطائرات المدنية حالياً ، حيث تمت إضافة مروحة كبيرة في مقدمة قسم الضواغط ، تسحب هذه المروحة كميات هائلة من الهواء إلى داخل غلاف المحركات ، إلا أن كمية صغيرة نسبياً منه فقط تذهب عبر النواة للقيام بعملية الاحتراق، وأما الباقي فيندفع

خــارج غلاف النواة وضمن غلاف المحرك (وهذا ما يجعله مختلفا عن المحــرك النفــاث) ليســاعد على خفض صــوت المحرك و يختلط مع الهواء الساخن في العادم مما يزيد قوة الدفـــع ويقلل استهلاك الوقود وتكون محركات Turbofan ,Turbojet فعالة للسرعات فوق ٨٠٠ كم/س

٢-٤-١-٣- المحرك المروحي التوربيني : Turboprop



شكل (٢ - ٣) المحرك التوربينى المروحى

وهو محرك نفاث يعمل على دوران عمود موصل بمروحة كمروحة المحرك المكبسي، وكثير من الطائرات الصغيرة تستخدم المحرك المروحي التوربيني - شكل (٢ - ٣) ، وهذه المحركات فعالة عند الارتفاعات المنخفضة والسرعات المتوسطة حوالي ٦٤٠ كم/س أى (٤٠٠ ميل بالساعة) ، والفرق بين محركات Turbofan و Turboprop أن Turbofan مروحته ليست لتوليد الدفع، وإنما لسحب الهواء ، وأن الدفع ناتج عن خروج الغازات ، أما المروحة الدافعة Propeller فوظيفتها إنتاج الدفع لنفث الغازات من المحرك دفعاً صغيراً يصل إلى ١٥٪ من دفع المحرك ، والمحركات الجديدة من هذا النوع زودت بمراوح قصيرة الطول وعدل في حوافها لتكون أكثر فعالية في السرعات العالية .

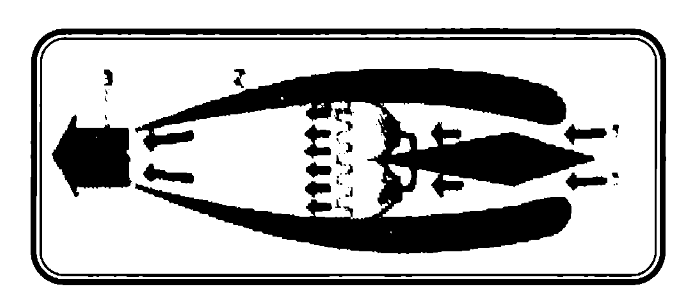
٢-٤-١-٤ محرك عمود الإدارة التوربيني : Turbo shaft

وهو محرك شبيه بالمحرك المروحي التوربيني لكنه لايدير المروحة بل لإدارة مراوح الهيلوكوبتر ، ويستخدم هذا النوع على الأخص فى طائرات الهيلوكوبتر الموجودة حالياً ، والمحرك مصمم بحيث إن سرعة المراوح مستقلة عن سرعة المحرك مما يتيح لسرعة المراوح أن تكون ثابتة حتى لو تغيرت سرعات المحرك ليتكيف مع الطاقة المنتجة ، وبما أن أغلب الطائرات التى تستخدم هذا المحرك تكون على ارتفاعات منخفضة فإن الغبار والأتربة قد تسبب عائقاً له، لذا فقد أضيف له عند مدخل الهواء عازل من الأتربة .

٢-٤-١-٥- المحرك النفاث التضاغطي : (Ramjet)

وفكرة هذا المحرك بسيطة ، فهي للاستغناء عن الضواغط والتوربين ، والسماح للمحرك بالتعامل مع الهواء بضغطه وتسخينه ودفعه إلى الخلف ، شكل (٢ – ٤).

وهذا النوع من المحركات لايعمل إلا عندما يكون الجسم متحركاً بسرعة ٤٨٥كم/س تقريباً (للسماح بالهواء للدخول بسرعة ويقوم بضغطه) ، وهو فعال جداً في السرعات العالية ٣ ماخ (٣٦٠٠ كم/س) ويستخدم غالباً في الصواريخ طويلة المدى.

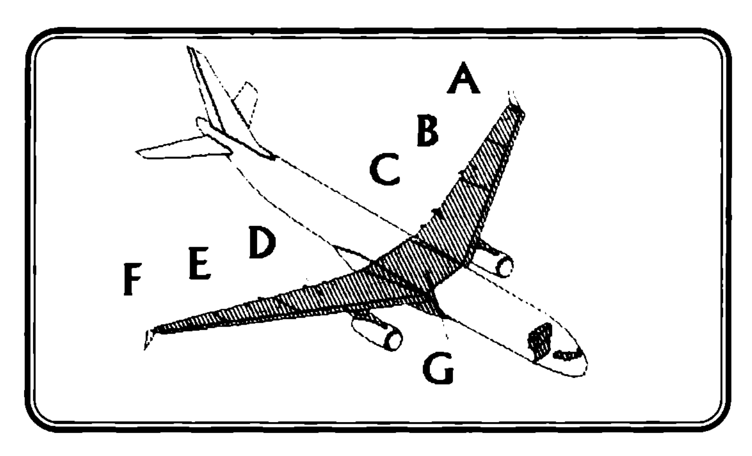


شكل (٢ – ٤) المحرك النفاث التضاغطى

٢-٤-١-٦- المحرك الصاروخي: Rocket engine

ويعمل المحرك الصاروخى بنفس المبدأ ، إلا أنه في مجال عديم الهواء في الفضاء يجب على الصاروخ أن يحمل على ظهره هواءه الخاص على شكل وقود صلب أو سائل قابل للتأكسد للقيام بعملية الاشتعال.

٢-٤-٢ الأجنحة و خزانات الوقود: Wings & Fuel Tanks



شكل (٢- ٥) يوضح تقسيم خزانات

A : منافس الخزان المركزي اليسرى.

B : تجويف الحجيرة اليسرى الخارجية.

C : تجويف الحجيرة اليسرى الداخلية.

D : تجويف الحجيرة اليمنى الداخلية.

E : تجويف الحجيرة اليمنى الخارجية.

F : منافس الخزان المركزى اليمنى.

G : الخزان المركزي.

تثبت الخزانات الرئيسية في الأجنحة كما فى الشكل (٢- ٥) ، وفى بعض الطائرات تثبت في هيكل الطائرة بالبطن، وقد يصل عددها إلى سبعة خزانات في الأنواع الكبيرة، وتتصل الخزانات ببعضها بمواسير داخل الجناح وتثبت خزانات احتياطية في بعض الأنواع في بطن الطائرة أو في أسفل الأجنحة كما في الطائرات المقاتلة، ويتم قذفها من الطائرة في بعض الحالات الطارئة.

ومعظم خزانات الوقود مغطاة بطبقة من المطاط والبلاستيك لوقايتها ، وعند حدوث شرخ في الخزان يتسرب الوقود ويسبب انتفاخ المطاط ويمنع التسرب ، وهذة الطبقة تحمى الخزانات في حالة الارتطام وتعمل على تقليل أخطار حدوث الحريق عند الصدمة.

٢-٤-٣ خزانات الوقود Fuel tanks

الوقود محمول في عدد من الخزانات المنفصلة بشكل هيكلي إلا أنها متصلة من الداخل عن طريق صمامات ، وهذه الخزانات قد توجد في الأجنحة، أو هيكل الطائرة أو ذيلها ، أو فى مناطق أخرى مثل باطن الطائرة بجوار غرف الشحن ، وتبلغ حمولة بعض الطائرات حوالي ٠٠٠و٢٠٠ لتر وقود .

٢-٤-٤ الأنواع الرئيسية لخزانات الوقود:

ويمكن تصنيفها على النحو التالى :

- الخزانات الصلبة .
- الخزانات التكاملية .
- الخزانات المرنة
- الخزانات المساعدة (الاحتياطية) .

٢-٤-٤- ١ الخزانات الصلبة : Rigid tanks

تبنى الأسطح الداخلية لها عادة من الألومنيوم ، لتساعد على تقوية الخزان، وهى مغطاة بالنسيج في أغلب الأحيان ، وله أنبوب للتنفيس ، توجد هذه الخزانات عادة في الأجنحة أو هيكل الطائرة ومؤمنة لمنع تكون شحنات الكهرباء الساكنة .

٢-٤-٤- ٢ الخزانات التكاملية : Integral tanks

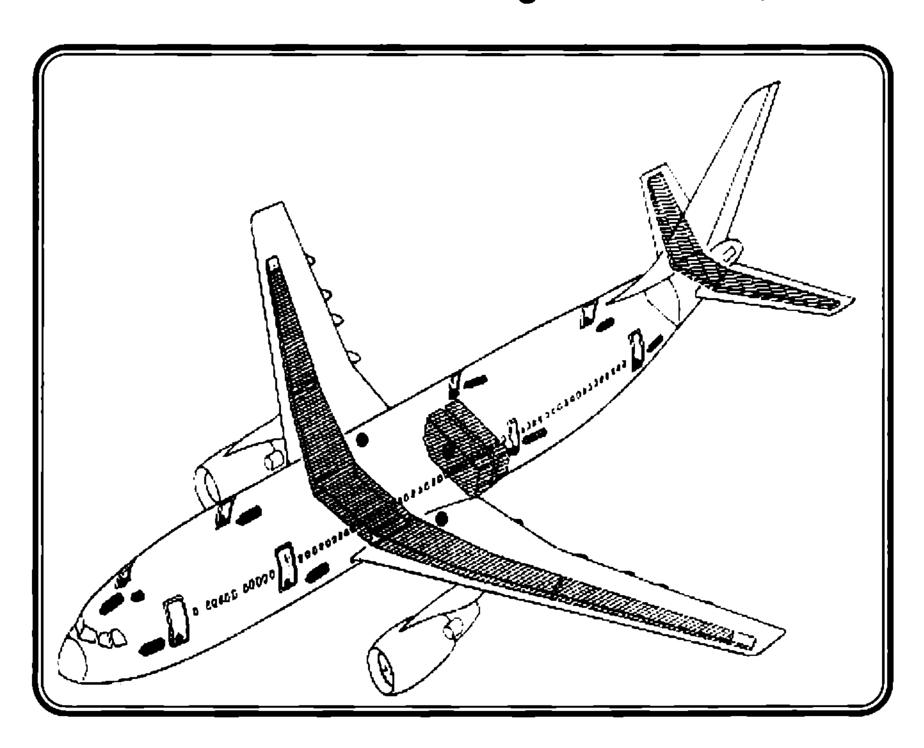
تستعمل الخزانات التكاملية في هيكل الطائرة ، هذه الخزانات توجد دائماً في الأجنحة لكنها قد تكون مضافة في جسم الطائرة أو بمنطقة الذيل حيث تستخدم الخزانات الأخف وزناً ، لحمل أكبر عدد من المسافرين .

وأي حادث طائرة يمكن أن يؤثر بسهولة على مثل هذه الخزانات، والشكل التالى (٢- ٦) يوضح موضع الخزانات فى بعض الطائرات .

٢-٤-٤-٣ الخزانات المرنة : Flexible tanks

هذه الخزانات عبارة عن حقائب مرنة صنعت من البلاستيك ، أو النايلون أو المطاط الصناعي أو مادة أخرى تكون ملائمة للتركيب بالأجنحة أو بجسم وهيكل الطائرة وتكون مؤمنة بإبزيمات وأربطة للتثبيت .

كما أن لها فائدة تتمثل في مقاومة الصدمات ، وقد لا تتأثر بالضرر في حادث مالم تصطدم بالسطوح المعدنية المتعرجة أو الحادة ، وهي قابلة للاشتعال بسبب خاماتها ، وينتج عنها أبخرة سامة عند احتراقها.



شكل (٢- ٦) يوضح وضع خزانات الوقود في الطائرة

خزانات الزيت: Oil tanks

مخارج الطوارئ : Emergency exits

البطاريات : Batteries

خزانات الوقود : Fuel tanks-

بواب الهروب : Escape chute

تزيت الهيدروليكي : Hydraulic oil

٣-٤-٤-٤ الخزانات المساعدة (الاحتياطية): Auxiliary tanks

العديد من الطائرات يمكن أن تجهز بخزانات الوقود الإضافية، وعموماً توجد تحت هيكل الطائرة أوفى الهيكل أو في أطراف الأجنحة .

خزانات وقود طرف الجناح تصنع من الألياف الزجاجية عادة أو من ألياف معدنية صناعية ذات وزن خفيف ، والخزانات الأكبر منها يمكن أن تصنع من الألومنيوم وتستعمل مادة الغطاء مشابهة لهيكل الطائرة، ومتى كانت تستخدم هذه الخزانات فإن أول إجراء في حالة الطوارىء هو تخلص قائد الطائرة من هذه الخزانات.

المواد المستعملة في صنع خطوط وأنابيب الوقود في الطائرات تتفاوت من خامة إلى أخرى ومن نوع إلى آخر، وقد تصنع من الحديد المقاوم للصدأ ، أو من سبيكة الألومنيوم ،أو مطاط مرن أو من خرطوم مطاط مقوى ، كما أن قطر خط الوقود يتناسب مع حجم الطائرة ويتراوح من ٣ مم في الطائرات الصغرى إلى ١٠٠مم على الطائرات الأكبر والنموذجى منها يكون من ١٠ مم إلى ١٥ مم تقريباً.

يجب التحوط عند القطع ، حيث إن الفراغات الداخلية في هيكل الطائرة مكتظ بالمكونات من أنابيب ، وأسلاك وقنوات الأنظمة المختلفة.

في الطائرات الكبيرة ، فإن أغلب هذه الأنظمة تمر عبر مناطق الشحن ، لكن الحاويات والأنابيب المكيفة الضغط يمكن أن يوجدا في العديد من الأماكن على الطائرة الحديثة ، هذه الأنظمة لها تأثير مهيج للنار .

٢-٥ أجهزة التحكم الهيدروليكي ذات الضغط العالي

Hydraulic and de-icing systems

توجد أجهزة كثيرة في الطائرة مثل: الاجنحة الصغيرة وحركة العجلات والفرامل ويتم السيطرة عليها والتحكم فيها بواسطة الزيت الهيدروليكي، وهو زيت قابل للاشتعال وتختلف كميته وفقاً لطراز كل طائرة وباختلاف عدد المحركات ، ويجب أيضاً اتخاذ الاحتياطات الكافية أثناء قطع الوصلات الهيدروليكية ، حيث إن ضغط الزيت يكون حوالي ٧٠ بار .

ويشمل نظام الضغط العالى على مواسير ينتقل فيها السائل تحت ضغط عالٍ في أنابيب متجهة إلى أجزاء مختلفة من الطائرة لتستخدم فى تشغيل الأجهزة وهذا السائل عبارة عن زيت معدني ، وتحمل الطائرة كميات ليست كبيرة من هذا الزيت تبعاً لحجمها تتراوح بين ٥ إلى ٢٢٥ لتراً، وقد يشتعل هذا السائل على الرغم من كميتة الضئيلة وقد يسبب حريقاً بسبب كسر المواسير الخاصة بالفرامل .

وموضع خزانات الزيت الهيدروليكي عادة ما يكون في الجزء الأمامي من جسم الطائرة أو بجانب موضع اتصال الجناح بالجسم ، وتحتوى الطائرة – حسب نوعها – على كميات من الزيت، كما أنها تكون مخلوطة بنسب معينة من الكحول لمنع التجمد في درجات الحرارة المنخفضة ، كما توجد أيضا داخل حيز المحركات أمام الحاجز المانع للحريق وفى بعض الطائرات توجد خلف هذا الحاجز.

ونظراً لشدة ضغط السائل داخل المواسير ، فإنه يجب على رجل الإطفاء عند اضطراره لقطع المواسير أثناء مباشرته لعمليات الإنقاذ مراعاة الحذر الشديد في عمليات القطع حيث إن استعمال العنف قد يؤدى الى حدوث انفجار شديد أو تسريب قد يزيد من خطورة الموقف .

■ تزود الطائرة عادة بمسخنات ، باستعمال بخار سوائل غير قابلة للاشتعال وبذلك فانه لاتوجد خطورة الاشتعال ، والخطر الوحيد في هذه العملية ينتج عن اتصال بخار الوقود ، بالبخار الموصل إلى هذه السخانات، وهذه مواسير ذات لون أحمر.

٢-٦ أنظمة الضغط الداخلي والتهوية بالطائرات

Powered and Pressurised Systems

تكون أجسام الطائرات مكيفة الضغط من الداخل حيث إن الأبواب تكون من النوع المانع لتسريب الهواء وتوجد أجهزة لتكييف الضغط والهواء تعمل بواسطة المحركات ، وهذه الأجهزة تعمل على حفظ الضغط عند « ١ » بار ، كما توجد أنظمة تهوية تعمل تلقائياً عند اقتراب الطائرة من الأرض لتعادل الضغط الداخلي مع الضغط الخارجي.

٢-٧ وحدات القوى المساعدة :

Auxiliary Power Units (A.P.U)

العديد من الطائرات مجهزة بمولد مساعد يوجد في أغلب الأحيان في منطقة الذيل ، ويستعمل عادة على الأرض لإجراء الخدمات المختلفة حين توقف المحركات الرئيسية ، وهى تمد أجهزة الطائرة المختلفة التي يتطلب وجودها في الطائرة استمرار الطاقة الكهربائية بها «الإنارة – الثلاجات – التكييفات»، كما تعمل على شحن البطاريات.

٢-٨ الغازات المضغوطة : Compressed gases

توجد عدة أنواع من الغازات المضغوطة والتي يلزم وجودها على الطائرة ومنها :

٢-٨-١ الهواء المضغوط : Pressurization air conditioning

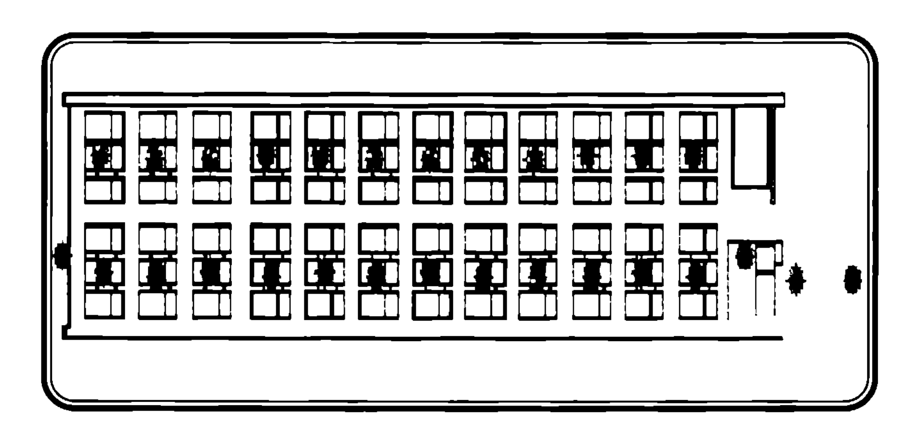
وهو مخصص للطوارئ ويستخدم إلى جانب الأنظمة الهيدروليكية حال تعطلها مثل الفرامل.

٢-٨-٢ النيتروجين : Nitrogen

النيتروجين يستخدم لضغط خزانات الوقود لتعمل من جهة على استمرار تدفق الوقود ، ومن جهة أخرى تمنع تكون مخلوط الهواء مع بخار الوقود الذي يؤدى إلى إمكانية حدوث اشتعال داخل الخزان .

٢-٨-٣ إسطوانات الأكسوجين: Oxygen cylinder

تزود الطائرات بأجهزة الأكسوجين الخاصة بعمليات التنفس في حالات الطوارئ ، وهى موزعة على المقاعد داخل الطائرة كما فى شكل (٢-٧) ويكون داخل إسطوانات تحت ضغط حوالي «١٢٥» بار و تتراوح سعاتها من ٤٠٠ إلى ٢٢٥٠ لتراً ، وعند حدوث اشتعال بالطائرة ، قد يؤدى ذلك الى انفجار هذه الأجهزة ، وقد يساعد تسريب الأكسوجين من هذه الأجهزة إلى زيادة فى حجم الاشتعال ، وغالباً ما يؤدى الانفجار إلى اتلاف أجهزة أخرى.



(شكل ٢-٧) أماكن تواجد أجهزة الأكسوجين بمقصورة الركاب

٢ -٩ أنظمة الكهرباء بالطائرة : Electrical systems

وتعتمد الطائرات على الكهرباء في الإنارة وإدارة الأجهزة وتشغيل المحركات الكهربائية والسخانات وذلك من المحركات المساعدة كما تمد

ـ'كهرباء من المحركات عند بدء إدارتها ، ولذلك فان أسلاك الكهرباء تحتاج
ـائماً إلى ملاحظة وعناية تامتين، حيث إن خطر الحريق الناشئ عنها في
ـطائرات ينتج من تلامسها أوتلفها.

ـيعتمد النظام الكهربائي للطائرة على بطاريات قوية تبلغ قدرتها
٢٤فولت) ومن المحتمل في حوادث السقوط والارتطام تمزق وقطع فى
لأسلاك، مما يؤدى إلى حدوث الشرارة الكافية لاشتعال بخار الوقود .

يجب على رجل الإطفاء أن يقوم بغلق المصدر الرئيسي للتيار ، حيث تتوقف
جميع عمليات الكهرباء بإغلاقه ، وبذلك نتجنب حدوث أى شرر أو ماس
كهربي لضمان عدم حدوث حريق ناتج عن الكهرباء بالطائرة.

ملحوظة :

على رجل الإطفاء عدم تحريك أي جزء من هيكل الطائرة عند القيام بأعمال
الإنقاذ إلا للضرورة ، لتفادى حدوث الشرر الذى قد ينتج عن تلامس هذه
الأسلاك وتوجد البطاريات أحياناً في الهيكل نفسه أو الأجنحة أو بجوار
المحرك ، ويختلف موقعها و نوعها وحجمها باختلاف كل طراز من
الطائرات، وبعض الأجهزة كالرادار تحتاج إلى بطاريات خاصة تركب
بجوارها وتكون منفصلة عن البطاريات الأخرى.

٢-١٠ فصل البطاريات:

يجب فصل كابلات البطاريات كإجراء أولى في حادث الارتطام ، لتفادى
حدوث ماس أو شرر كهربي ، مع اتخاذ الحيطة الكاملة أثناء هذه العملية .

٢-١١ تجهيزات الوقاية ضد الحريق بالطائرة :

- الحوائط المانعة للحريق .
- أنظمة الحماية .

٢-١٢ الحوائط المانعة للحريق :

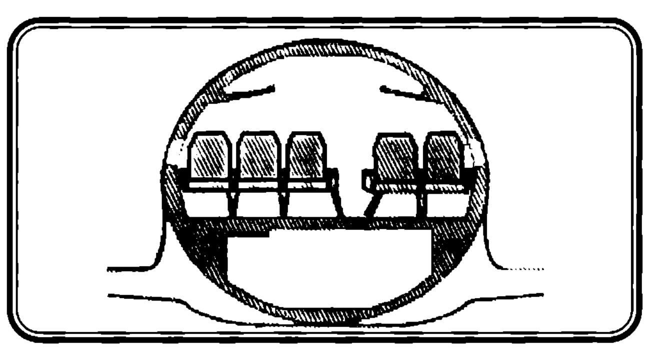
تعزل المحركات بالطائرة عن باقي الجسم بواسطة حوائط (ألواح) مانعة للحريق، وتكون وظيفتها تأخير امتداد الحريق من المحرك إلى الجسم ، ونظراً لتساوى سمكها مع سمك معدن جسم الطائرة فإنها لاتحقق العزل التام للحريق لمدة كبيرة.

٢-١٣ أنظمة الحماية : protection systems

تزود كل الطائرات بأنظمة تلقائية مختلفة لإخماد حريق المحرك بفتحة دخول الهواء للمحرك أو حول خزانات الوقود ، وتوجد كذلك بمناطق الشحن والأجهزة الإليكترونية بالكابينة ، وفى أغلب الحالات يقوم الجهاز بتفريغ الغاز مثل ثاني أكسيد الكربون أو الهالون من الإسطوانة فى حالة حدوث دخان أو ارتفاع ملحوظ فى درجة الحرارة ، وتتصل هذه الأجهزة بمبينات تحذير تعمل أتوماتيكياً على تفريغ الغاز.

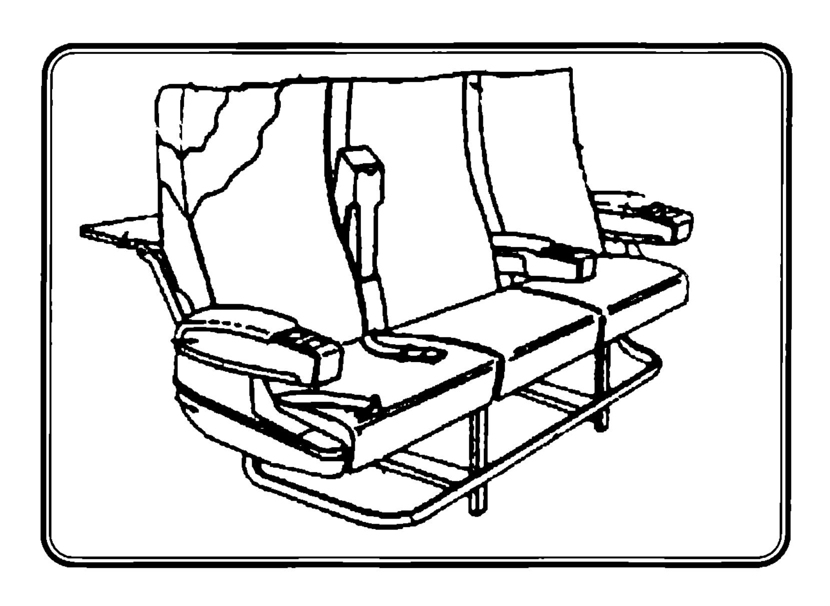
ويوجد بالطائرات المقاتلة جهاز يقوم بتفريغ غاز النيتروجين بشكل تلقائى داخل خزان الوقود في الفراغ أعلى السائل ، ليمنع تكون المخلوط من الهواء والوقود القابل للإشتعال .

٢-١٤ المقاعد : Seating



شكل (٢-٨) مقطع عرضي للطائرة

التنظيم الداخلي وترتيب المقاعد للطائرة يتفاوت على نحو كبير طبقاً لنوع الطائرة: (ركاب - شحن) من حيث وضع الجلوس وشكل أحزمة المقعد وينعكس ذلك على عمليات الإنقاذ داخل الطائرة فى الحادث، شكل (٢-٨).



شكل (٢-٩) يوضح المقعد الثلاثي

ورجال الإطفاء يجِب أن يتعرفوا على الأنواع المختلفة للمقاعد وترتيبها وعددها في الصف الواحد واتساع المسافة بين مجموعات المقاعد والأحزمة. وطائرات الركاب الحديثة يتغير فيها شكل المقاعد وفقاً للدرجة ، من حيث الشكل واتساع المسافة بين المقعدين ، شكل (٢-٩) .

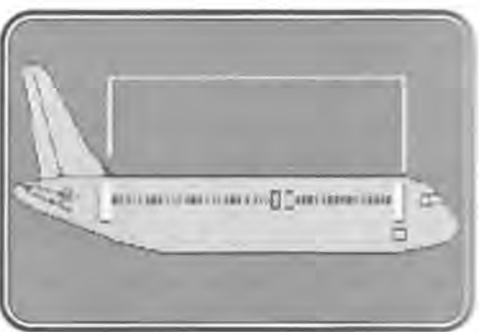
٢- ١٥ الألوان المميزة:

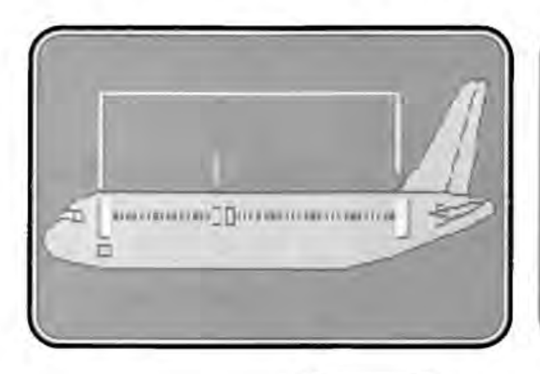
توجد بالطائرات أنواع كثيرة من الأجهزة والأدوات والأسلاك وتكاد تكون كلها ذات مظاهر متفقة ، مع أن لكل منها عملها ، وتختلف وظيفة كل منها عن الأخرى ، ونظراً لأهمية التعرف عليها بمعرفة رجل الإطفاء وتمييزها ، عند حدوث الحريق، لهذا اتُبع نظام عام تميز على أساسه تلك التوصيلات بألوان مختلفة لكل منها لونه الخاص الذى يتميز به عن الآخر ، وفقا لمحتواها فمثلا تلون أنابيب نقل الوقود باللون الأحمر وهكذا وهذه الألوان المميزة تكون على النحو المبين بالجدول (٢- ١).

اللـــــــــون	ما يـــدل عليـــه
الأبيض - أبيض x أسود	المـاء
أبيض x أزرق	أجهزة اختلاف الضغط
أبيض x أحمر	ضد التجمد
أبيض x بنى	جهاز الرؤيا أثناء الدخان
أسود	مكان سرعة الضغط الجوى
أسود x أخضر	أجهزة السرعة
الأحمر	الوقود
أحمر x أبيض	جهاز الضغط إلى خزان الوقود
الأصفر	الزيت
اصفر x أحمر x أصفر	أنابيب هواء بارد
الأزرق	معدات الطفو
أزرق x أحمر	أنابيب الهواء الساخن
أزرق x أسود	بخار
أزرق x بنى	مخرج العادم
أخضر	جسم الأكسوجين
أخضر x أحمر	مواسير البخار
بنى x أحمر	مواسير عادم الهواء الساخن
أزرق x أصفر x أزرق	ضغط الزيت

جدول (٢-١) يوضح ألوان المواسير الموجودة بالطائرة

٢-١٦- منافذ الدخول والخروج من الطائرات:
Aircraft acess and exits doors





١- أبواب الركاب

٢- أبواب الشحن

٣- أبواب الطوارىء

٤- باب الطوارىء ذو السلم وفقا للطراز

شكل(٢-١٠) الأبواب والمداخل والمخارج بالطائرة

٢-١٦-١ الأبواب Doors

توجد الأبواب في أحد أو في كلا جانبي جسم الطائرة، وبالنسبة للطائرات المدنية توجد الأبواب الرئيسية بالقرب من مقدمة الطائرة أو في منتصف الجسم أو بالقرب من الذيل والى الأسفل وفقاً للطراز كما هو موضح بالشكل (٢-١٠) .

وفى بعض الطائرات توجد أبواب غير عادية يكون تصميمها بحيث تنزلق لمسافة معينة جسم الطائرة ثم تفتح للخارج وتقفل الأبواب عادة بواسطة مقابض تعمل من الداخل والخارج وفى أغلب الحالات تثبت بالمفصلات يد من الأمام لتخليص المفصلات من موضع تثبيتها فيصبح الباب حر الحركة .

وفـى معظم الحـالات تدار اليد في اتجـاة عقـارب السـاعة ثم يضغط عليها من الخـارج إلى الداخل ثم ينزلق البـاب فى مجرى داخل جسم الطائرة وفى حـالات أُخرى يدار المقبض فى عكس اتجـاة عقـارب السـاعة ثم تجذب الى الخـارج ثم ينزلق البـاب على مجرى ، شكل (٢-١١) .

وفى أبواب غرفة القيادة يدار المقبض فى اتجاة عقارب الساعة ثم يضغط عليه من الخـارج الى الداخل ،كما توجد أبواب خارجية لمناطق الشحن في الاتجاة المـائـل لأسـفـل الـطـائـرة ، حـيث تـوجد ثلاث مـنـاطق داخل طـائـرة الركاب، لكل منها المدخل الخاص بها .





شكل(٢-١١) أبواب الطائرة وطريقة فتحها

٢-١٦-٢ النوافــذ :



شكل(٢-١٢) مقطع يوضح شكل نافذتين

وتكون عادة مثبته تماماً وتصنع من نوع خاص من البلاستيك الشفاف وفى الطائرات الحديثة تصنع النوافذ صغيرة وقوية بقدر الإمكان ، وهذا النوع من النوافذ لايصلح كفتحة دخول لصغرها، وتوجد نوافذ خاصة للخروج منها عند الطوارئ وتكون بعضها مميزة بألوان حتى يسهل لرجال الإنقاذ فتحها – شكل(٢-١٢).

٢-١٧ كابينة القيادة :

ويوجد بداخلها كافة أجهزة التحكم والقيادة ، وتكون منفصلة عن مقصورة الركاب عن طريق باب داخلى مغلق طوال الرحلة ، ويوجد بها مقعد رئيسى لقائد الطائرة ، وآخر لمساعد قائد الطائرة ، وتوجد كافة أجهزة التشغيل أمام وأعلى الكابينة ، إضافة الى الأجهزة الملاحية المساعدة والأجهزة الإليكترونية .

وفي الطائرات المقاتلة توجد الأغطية –فتحات الدخول والخروج فوق الكابينة – وتوضع داخل هيكل معدني ينزلق على قوس منحني ويمكن تشغيلها وتخليصها من الطائرات بواسطة جهاز تحكم يوجد داخل الكابينة، وقد يتم قذف الكرسى بالكامل بمعرفة الطيار .

٢-١٨ نظام الإطفاء التلقائي :

الإطفاء التلقائي هو عبارة عن مضخات آليه تتصل بأنابيب نحاسية مجوفة ذات ثقوب كثيرة وتلتف هذه الأنابيب على المحركات كما تلتف حول خزانات الوقود ، أو توجد على هيئة رشاشات ، وتوجد أمام قائد الطائرة لوحة متصلة بهذه الأجهزة، وتصدر إنذاراً إذا ارتفعت درجة الحرارة لدرجة الخطورة أو في حالة حدوث حريق تظهر إضاءة حمراء وتعطى توضيحاً يدل على مكان الخطر ، فيقوم قائد الطائرة بتشغيل نظام الإطفاء التلقائي ، عند ذلك يندفع غاز الإطفاء (نتروجين - هالون ....إلخ) من الأنابيب ويقوم بالإطفاء لمدة دقائق ، يجب خلالها إبطال المحرك إذا كان الحريق به حتى يتم زوال الخطورة، وغالباً ما يتبع ذلك الهبوط اضطراريا.

٢-١٩ الطائرات المروحية :



شكل(٢-١٣)

الطائرة ذات الجناح الدوار «المروحية» وهى نوع ، تم تطويره بسرعة كبيرة، من النواحي التقنية والتجارية ووفقاً للغرض منها.

ويتم اختيار المروحية في أغلب الأحيان للاستعمال بسبب قابليتِها وقدرتها على الدخول إلى المناطق الصعبة الوصول ، وقدرتها على التوقف أثناء

الطيران ، وسهولة المناورة غير الأنواع الأخرى من الطائرات و هى متعددة الاستعمال في عدة مجالات مدنية مثل :

١- الشرطة ، شكل (٢-١٣).

٢- مكافحة النيران.

٣- عمليات الإخلاء الطبية .

٤- البحث والإنقاذ (في البر والبحر) .

٥- النقل العام القصير المدى .

٦- الشركات والنقل الخاص .

٧- شركات البترول .

٨- القوات المسلحة للدول المختلفة .

وهناك أنواع متعددة من الطائرات المروحية من حيث عدد المقاعد وعدد المحركات فمنها ذو أربعة أو خمسة مقاعد ، وأخرى تحمل خمسين راكباً ، وتوجد بها مروحة أفقية لرفع الطائرة والتحكم فيها، كما توجد مروحة رأسية مثبتة بالذيل للتغلب على العزم وتوجيه الطائرة ، كما توجد بعض الطائرات ذات المروحتين الأفقيتين (تشينوك) ، وتزود طائرات الهليوكوبتر الصغيرة بمحرك محوري يبرد بالهواء ومتصل بتروس لتشغيل المروحة الرئيسية ، ويوجد صندوق تروس عمومي يمد المروحة الرئيسية بالحركة.

٢-٢٠ المواد التي تصنع منها أجزاء الطائرات ومدى قابليتها للإشتعال

رجال الإطفاء يجب أن يكونوا على دراية بأنواع المعادن المستخدمة في تصنيع الطائرة وموقعها بالتقريب ، وذلك للوضع فى الاعتبار رد فعل المعادن نتيجة للتأثر بالنار، ومدى قابلية وسهولة عملية القطع لما لها من تأثير إيجابى على عمليات الإنقاذ ومكافحة الحرائق ، ويمكن تناول بعض أنواع المعادن الأكثر استخداما في بناء الطائرة وهى على النحو التالى:

٢-٢٠-١ سبائك الألومنيوم :

وهذه هي الأكثر شيوعاً من المعادن المستخدمة في بناء الطائرة ، ويتغير تركيبها اعتماداً على الغرض منها، وسبائك الألومنيوم يمكن أن تقطع باستخدام مناشير أو أدوات القطع ، وهى من المواد التي تعمل على سرعة نقل الحرارة وتبرد بسرعة بالرذاذ أو الرغوى .

٢-٢٠-٢ الماغنسيوم وسبائكه :

سبيكة الماغنسيوم الخفيف معدن قوي ويصنع منه عامود الكرنك ، crankcases في المحركات المكبسية ، وأغلفة ضواغط المحركات التوربينية ومناطق أخرى مختلفة تتطلب قوة السبيكة دون أن تكون ذات حجم كبير .

وتدخل في صناعة تروس العجلات وبعض أجزاء المحرك وهى قابلة للاحتراق بشدة النيران لاتصل إليها بسهولة، ولكنها إذا اشتعلت أتت عليها ، ولاحاجة لقطعها لأنها لاتوجد في الأماكن التي يحتاج رجل الإنقاذ الوصول إليها عند الضرورة .

٢-٢٠-٣ سبائك التيتانيوم

سبيكة التيتانيوم تستخدم بكثرة في صناعة الطائرات لمقاومتها الحرارة واستعمالها الأساسي بالمحرك ، وأغطية العادم وأنصال المحرك التوربينية، والتيتانيوم صعب الاشتعال ، لكن إذا اشتعل ، يكون من الصعب إطفاؤه ، ومن الصعب قطع الأجزاء المصنوعة من هذا المعدن عند القيام بأعمال الانقاذ ما عدا الرقيقة منها .

٢-٢٠-٤ الحديد المقاوم للصدأ (إستنلستيل) .

الحديد المقاوم للصدأ له قوة وصلابة مطلوبة في مواصفات الإطارات وملحقات السطح والمحركات المساندة ، وأجزاء عجلات الطائرة ولتعزيز الغطاء الخارجي على السطح وتجهيزات الأجزاء الجانبية الرئيسية من جناح الطائرة .

٢-٢٠-٥ الديورالومين :

وهى مادة مركبة من الألومنيوم والمنجنيز وهى أكثر المواد استخداما في الطائرات ،كما توجد عدة سبائك أخرى للألومنيوم و يصنع منها الأجزاء التالية :-

- الغطاء الخارجي .
- الإطارات .
- الأعمدة .
- الأجنحة الثانوية .

وهى لاتقاوم النار الشديدة وتنصهر عند درجة حرارة متوسطة ، ويمكن استخدام البلط والمناشير لتحطيم ألواحها بالطائرات.

٢-٢٠-٦ الفيبر :

كربون فيبر مقوي بالبلاستيك : بعض أجزاء الأجنحة وجسم المحرك.

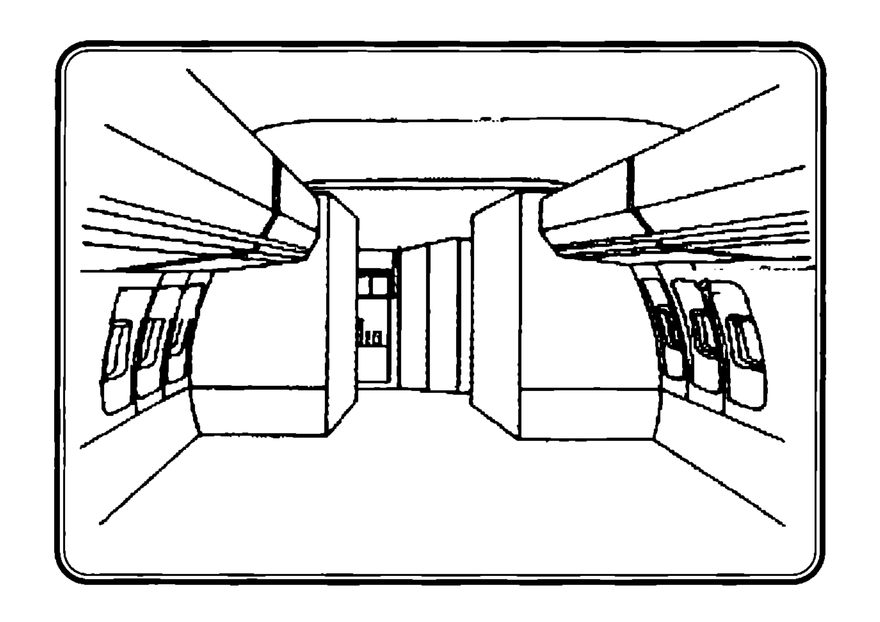
أراميد فيبر مقوى بالبلاستيك : جزء من مقدمة الطائرة وعوازل كهربائية وللحريق.

فيبر جلاس مقوى بالبلاستيك : المسطح الأرضي لمقصورة الركاب.

ويدخل في أجزاء المحركات الدقيقة وبعض أجزاء الغطاء الخارجي وغير قابل للاشتعال ويمكن استخدام البلط والمناشير عند قطع الأجزاء المصنوعة منه مثل المواسير وسطح الغطاء الخارجي •

٢-٢٠-٧ الخشب :

يمكن استخدامه في الأعمدة المتينة للأجنحة وفى الألواح الخفيفة في الدفة في الطائرات الصغيرة والطرازات القديمة منها ، وهى قابلة للاشتعال ويسهل كسر هذه الأجزاء باستخدام البلط .



شكل (٢-١٤) يوضح المكونات الداخلية للكابينة والقابلة للاشتعال

٢-٢٠-٨ البلاستك والمطاط :

ويستعمل في الأجزاء المختلفة من الطائرة كالإطارات والنوافذ وغيرها وهى قابلة للاحتراق ويمكن قطعها بالسكين أو باليد أو بالبلط.

٢-٢٠- ٩ النسيج :

تستخدم في المقاعد والأغطية الجلدية فوق أسطح خشبية أو معدنية وهى سهلة الاحتراق ويمكن قطعها بالسكين.

٢-٢٠-١٠ مواد ومعادن أخرى :

نايلون – ميلامين – بوليستيرين – ميثيل – كلوريد فينيلِ بلاستيكي – شمع البرافين – الخارصين – مطاط سيليكون – سليلوز.

وصلات نحاسية – كادميوم – معدن كروم – نحاس – المغنيسيوم – منجنيز – زئبق – موليبدنوم – نيكل – سلنومي سيليكون – فضة – حديد مقاوم للصدأ – تنجستن – فاناديوم – فضة .

الفصل الثالث

٣ – وسائل تأمين الطائرات من الحريق

Construction & assurance elements

٣- لا شك أن مخاطر حدوث حريق بالطائرة ، قائمة سواء كانت الطائرة على الأرض، أو أثناء إقلاعها ، أو محلقة في السماء ، أو عند هبوطها ، ويترتب على ذلك تهديد الأرواح وسلامة الطائرة .

وهناك قواعد للسلامة من الواجب توافرها عند تصميم الطائرة ، وهى تتعلق بطرق تأمين مصادر الخطورة مثل : الوقود ، و خزانات الوقود ، والنظام الهيدروليكي ونظام التجهيزات الكهربائية ، كما أن هناك مصادر خطورة خاصة و التي لها دور مؤثر في مدى تفاقم الحريق، ومخاطر داخل جسم الطائرة ومخاطر تنشأ عن نقل البضائع مثل : حالات نقل المواد المشعة والمواد المفرقعة والمواد الكيمائية الخطرة .

ومما لاشك فيه أن هناك ضرورة لتعريف فرق الإطفاء ، وكذا العاملين بخدمات المطارات و النقل الجوى بمخاطر الحريق التي تتعرض لها الطائرات ووسائل الوقاية والتأمين من مخاطر الحريق .

٣-١ قواعد السلامة الواجب توافرها عند تصميم الطائرة

هناك قواعد عامة متعارف عليها تتعلق بسلامة الطائرة من أخطار الحريق تقوم بتنفيذها مصانع الطائرات ، ونستعرض فيما يلي بعض معالم هذه المبادىء وهى على النحو التالى:

- عزل المصادر الحرارية بالطائرة: (المحركات- أجهزة التسخين- أنابيب العادم) بفواصل محكمة لها مقاومة عالية للنيران وكذا مقاومة التآكل والصدأ .
- تصميم الطائرة بأسلوب يمنع نفاذ اللهب من نطاق إلى آخر .
- عزل خزانات الوقود عن المصادر الحرارية .

- توفير وسائل التحكم في تدفق الوقود ، بحيث تكون ذات مقاومة عالية للنيران .
- أن تكون وصلات وتوصيلات الوقود لها القدرة على مقاومة الحريق لفترة طويلة .
- عزل التجهيزات والأسطح التي تتعرض للعادم بمواد مقاومة للحريق .
- يراعى أن يكون نظام الصرف على قدرة استيعاب مخلفات السوائل القابلة للالتهاب التي تتجمع في مختلف الفراغات والتي يجب ألا تتعرض لأخطار الحريق ، وأن تكون كافة توصيلات الصرف أسفل الطائرة.
- نظام التهوية يعمل على عدم دخول الأبخرة والغازات للمقصورة .
- تصنع فراغات المحركات وأغطية الأجنحة من معادن لها مقاومة عالية للنيران كالصلب المقاوم للصدأ والتيتانيوم والمونيل .
- يجب أن تكون وصلات العادم والتوصيلات الكهربائية أعلى تجهيزات المحرك.
- يجب أن تكون توصيلات أنابيب الوقود والزيوت الهيدروليكية من النوع المحكم المانع للتسرب ويكون تركيبها في مستوى منخفض .
- يجب أن تكون الطبقة الداخلية للطائرة ملساء ولايوجد بها جيوب تسمح بتجميع أبخرة أو غازات قابلة للالتهاب .

٣-٢ مصادر الخطورة بالطائرة :

ويمكن تقسيمها على النحو التالى :

مصادر خطورة رئيسية :

- المحركات
- الوقود .
- خزانات الوقود .

■ النظام الهيدروليكي .

■ نظام التجهيزات الكهربائية .

مصادر خطورة خاصة :

■ مواد العزل الحراري والصوتي .

■ سبائك المعادن .

■ حرائق الفرامل والإطارات .

■ مخاطر الحريق داخل جسم الطائرة .

■ الحرائق التي تحدث في مقصورات الطائرة .

مخاطر نقل البضائع :

■ مخاطر نقل المواد المشعة والمواد المفرقعة .

■ مخاطر نقل المواد الكيميائية الخطرة .

وفيما يلى نتناول مصادر الخطورة بالطائرة على نحو من التفصيل :

مصادر الخطورة الرئيسية :

٣-٢-١ المحركات :

هناك أنواع مختلفة من المحركات التي تستخدم بالطائرات ، والمحركات الحرارية يصعب تحويل كل الطاقة الحرارية الناتجة عن احتراق الوقود إلى شغل ، حيث تنقسم هذه الحرارة والتى قد تصل إلى ٢٧٠٠ درجة مئوية إلى ثلاثة أقسام :

٣٠٪ يتحول إلى شغل .

٣٢٪ يتسرب إلى الجدران والأجزاء المختلفة للمحرك .

٣٨٪ يخرج مع غازات العادم(١)

---

(١) محركات الطائرات – مهندس/ إميل وهبه شحاتة – مطبعة الكلية الجوية ١٩٦٥ ص٧٩

لذا يجب أن تتوافر الترتيبات الكافية لتبريد هذه الأجزاء خشية أن ترتفع درجة حرارتها وتتعدى الدرجة المسموح بها ، وتتم عمليات التبريد إما بالماء أو بالهواء ، وتعزل المحركات بالطائرة عن باقي الجسم بواسطة ألواح مانعة للحريق، ووظيفتها تأخير امتداد الحريق من المحرك إلى الجسم ، إلا أنها لا تعطى العزل الحقيقي لمدة كبيرة .

كما أن المحرك يتم تجهيزة بوسائل للإطفاء التلقائي ، سيتم استعراضها فيما بعد بالفصل الرابع .

٣-٢-٢ النظام الهيدروليكي :

توجد ثلاث دوائر للنظام الهيدروليكي تختص كل منها بمهام خاصة بها بالطائرة وقد يتعاون اثنان منها في أداء وظيفة معينة، ويتم تمييز كل دائرة عن الأخرى بلون مختلف ، مثل الأصفر – الأخضر – الأزرق .

- تلعب الزيوت الهيدروليكية دوراً مؤثراً في حالة حدوث حريق ، من حيث قابليتها للاشتعال ، حيث إنها تكون تحت ضغوط عالية تصل إلى «٧٠ بار» وعند حدوث فدغ في حاوياتها أو المواسير الخاصة بها فإنها تندفع في صورة رذاذ يسقط على الأسطح الساخنة ، فيحدث اشتعاله ، و تستخدم بالطائرات زيوت لها قابلية أقل للاشتعال .

٣-٢- ٣ الوقود

يتصف وقود الطائرات ببعض الصفات التى يجب أن تتوفر فيه عند اختياره وذلك على النحو التالى :

- يجب أن تكون قيمته الحرارية عالية .
- نقطة تجمده منخفضة .
- قلة احتواء الوقود على المواد الصمغية .

- يفضل الوقود ذو الوزن النوعي الأقل (مما يوفر من كمية الاستهلاك فى الرحلة) من السهل خروجه من نافورات التغذية .
- نقطة غليانه عالية .
- قابلية الوقود لتحمل نسبة انضغاط عالية .

ويخلط الوقود بالهواء بنسبة ١: ١٥ (الخليط الكيماوي الصحيح) .

المحركات النفاثة الشائع استخدامها تعمل بالكيروسين كوقود له درجة اشتعال أعلى من البنزين لذلك فهو أكثر أمانا ، وعند استخدام الكيروسين كوقود على هيئة رذاذ أو يتم تسخينه فإنه يصبح معدا للاشتعال لذلك يحدث عند ارتطام الطائرات حرائق نتيجة تسرب الوقود من الخزانات وتناثره على الأجزاء الساخنة بجسم الطائرة كالمحركات وأنابيب العادم مما يؤدى لاشتعاله ، وتوجد عدة أنواع من وقود الطائرات وهى :

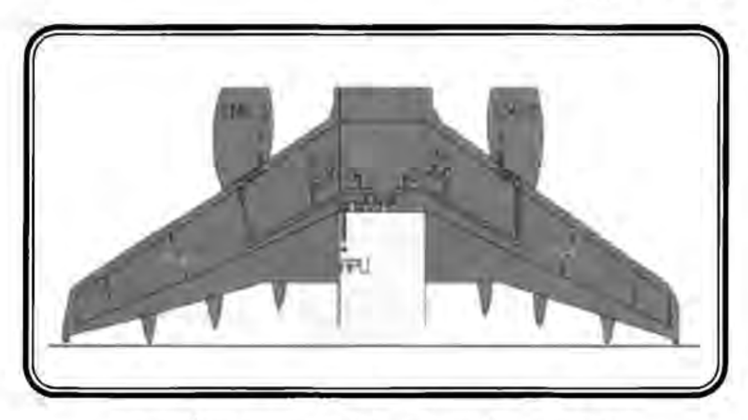
"JET A,""JET B," "GASOLINE," or "AVGAS"
(JET A, JET A-1, JP-5, JP-6), (JET B, JP-4)[1]

يوضح الجدول (٣-١) مواصفات وقود الطائرات وذلك على النحو التالى :

المواصفات	جازولين	درجات الكيروسين (نفط ابيض)	مخلوط الكيروسين والجازولين
	AVGAS	**JET A JET A-1 JP-5 . JP-6, JP-8**	**JET B** و **JP-4**
نقطة التجمد	F °٧٦	- ٤٠° F / - ٥٨° F	-٦٠°F
ضغط البخار	٥,٥ إلى ٧,٠ ib/sq	٠,١ ib/sq	٢,٠ الى ٣,٠ lb/sq
نقطة الوميض			
بطريقة الكأس المغلقة	- ٥٠° F	+ ٩٥° F إلى + ١٤٥°F	- ١٠°F إلى +٣٠°F
نقطة الوميض			
بطريقة الإشباع	- ٧٥° F إلى - ٨٥° F	لا شيء	-٦٠°F
حدود القابلية للإشتعال			
الحد الأدنى	١,٤ %	٠,٦%	٠,٨%
الحد الأعلى	٧,٦ %	٤,٩ %	٥,٦%
حرارة إشتعال المخلوط	- ٤٠° F إلى + ٣٠° F	- ٩٥° F إلى + ١٦٥° F	-١٠ F إلى +١٠٠°F
درجة حرارة الإشتعال	+ ٨٢٥° F إلى ٩٦٠° F	+ ٤٤٠° F إلى + ٤٧٥° F	+ ٤٧٠ F إلى +٤٨٠°F
درجة الغليان			
البداية	١١٠° F	٣٢٥° F	١٣٥°F
النهاية	٣٢٥° F	٤٥٠° F	٤٨٥°F
سرعة إنتشار اللهب	٧٠٠ - ٨٠٠ قدم/دقيقة	١٠٠ قدم / دقيقة (أو أقل)	٧٠٠ - ٨٠٠ قدم/ق

جدول (٣-١) مواصفات وقود الطائرات

٣-٢-٤ خزانات الوقود :



شكل(٣-١) خزانات الوقود داخل الأجنحة

يختلف عدد خزانات الوقود من طائرة لأخرى ، مثلما تختلف السعة لهذه الخزانات، كما قد يختلف مكان تواجدها، إلا أن الطائرات المدنية توجد الخزانات بأجنحتها بصفة رئيسية.

عندما يتعرض جناح الطائرة للاصطدام ، يحدث تناثر للوقود نتيجة حدوث فدغ في الخزانات أو تسرب نتيجة كسر في المواسير الموصلة، وغالباً ما يكون جسم الطائرة على قدر من السخونة ، مما ينتج عنه اشتعال الكميات المتسربة .

- لذلك يتطلب الأمر توفير خزانات وقود لها القدرة على تحمل الصدمات إلى حد كبير وتزويدها بصمامات لمنع اندفاع الوقود بمعدل غير طبيعي داخل المواسير.
- تتطلب المواصفات الفنية أن يكون جسم الخزان بمعزل عن أي حرارة لمنع احتمالات حدوث اشتعالها .
- وأيضا يراعى أن تستوعب هذه الخزانات تمدد الوقود والأبخرة داخلها مع توفير طرق التهوية اللازمة ، إضافة إلى تزويدها بأنظمة تفريغ للشحنات الإستاتيكية .

■ كما يراعى أن تتحمل المواسير والوصلات الخاصة بالوقود الضغوط الزائدة المتوقعة نتيجة حدوث أعطال بالنظام ، وتحمل الصدمات والاهتزازات نتيجة الاضطرابات في الأحوال الجوية أثناء الطيران ، وتغلف خزانات الوقود بمادة مطاطية لتعمل على عدم تسرب الوقود نتيجة حدوث شروخ في جسم الخزان ، على أن يبدو منتفخا من مكان حدوث التسرب.

٣-٢-٥ نظام التجهيزات الكهربائية :

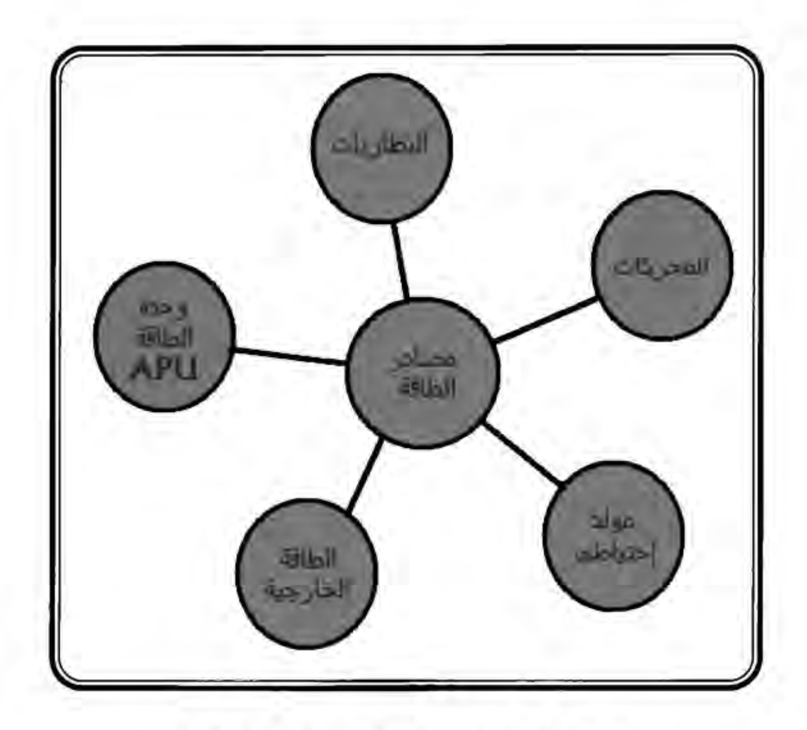
يوجد بالطائرة عدة مصادر للقوى الكهربائية تتمثل في :

- **البطاريات .**
- **المحرك .**
- **وحدة الطاقة المساعدة .**
- **مولد الكهرباء الاحتياطي .**
- **الطاقة الخارجية .**

وتتطلب أنظمة التجهيزات الكهربائية والوصلات مهارة عالية من الاتقان عند تصميمها أو تنفيذها أو صيانتها ، نظراً للمخاطر التي تتعرض لها هذه الأنظمة أو المخاطر المحتملة .

وأهم ما تتعرض له هذه التجهيزات زيادة الأحمال الكهربائية ، مما ينتج عنه حدوث شرر كهربي، مما يعرض الطائرة لخطر الحريق .

ووسائل الحماية بالقواطع الكهربائية له دوره الفعال في هذا الشأن ، مع ضرورة توفير إمكانية تحديد مكان العطل وسهولة إصلاحة ، حتى أثناء الرحلة ، نظراً لأهمية التوصيلات الكهربائية أثناء الطيران .



شكل (٣-٢) مصادر الطاقة الكهربائية

لذلك يلزم أن تكون هذه التجهيزات على شكل مجموعات أو قطاعات وأن تكون معزولة تماماً عن خطوط الوقود وأن تكون مغلفة بمواد مقاومة للحريق .

٣-٣ مصادر خطورة خاصة :

هناك بعض المصادر الأخرى التى لها دور مؤثر في مدى تفاقم الحريق وزيادة حدته مثل:

أ - مواد العزل الحراري والصوتي :

وينتج عن احتراقها دخان وأبخرة سامة وأول وثاني أكسيد الكربون مع تضاؤل كميات الأكسوجين الموجودة بالحيز المعرض للحريق ، وخصوصاً مقصورات الركاب وكابينة القيادة ، وقد تزيد من هذه الأخطار نظم التدفئة وإزالة الجليد وتجهيزات الأكسوجين .

ب – سبائك المعادن :

هناك عدة سبائك تستخدم في الطائرة وأهمها سبائك الماغنسيوم فهو يشتعل بشدة ويكون من الصعب التغلب على نيرانه ، وكذا التيتانيوم وسبائكه فإنه يستخدم في الوقت الحالي في بناء الطائرات الحديثة كمعدن يتفق مع المواصفات المطلوبة لخفة وزنه وصلاحيته كبديل للصلب ، ورغم أن التيتانيوم لايشتعل بسهولة، إلا أنه تحت ظروف خاصة والارتفاع الشديد في درجة الحرارة يشتعل ، ويكون من الصعب إطفاؤه ، وعندما يحدث احتكاك لسبائك الماغنسيوم أو التيتانيوم بالأرض الصلبة في حالة الهبوط الاضطراري، فإنه ينتج عنه شرارة كافية لإشعال النيران في كميات الوقود المتسربة أو أبخرتها.



شكل (٣-٣) الفرامل والإطارات

ج – حرائق الفرامل والإطارات :

تشكل مصاعب خاصة بالطائرات التي تهبط بسرعات عالية والتي تتطلب فرامل قوية، وانفجار الإطارات له مخاطره خلال عملية المكافحة ، لذلك تزود إطارات الطائرات ببلوف – صمامات أمان – لمنع الانفجار تعمل على تصريف الهواء من الإطارات لتفادى انفجارها .

٣-٥ مخاطر الحريق داخل جسم الطائرة



شكل(٣-٤) اختبارات على الخامات الموجودة داخل مقصورة الطائرة

في حالة حدوث حريق بالمكونات الداخلية بالطائرة، وهى مقصورات طاقم الطائرة والركاب وأماكن الشحن والبضائع ، فإن الحريق يترتب عليه تعريض الأرواح للخطر، كما يسبب تدميراً شديداً بالطائرة ، لذلك يولى المصممون أهمية خاصة للإقلال قدر الإمكان من كمية المواد سهلة الاحتراق التي تتكون منها الطائرة بأعلى التقنيات من معدات الوقاية من الحريق ، وكذا الترتيبات الخاصة للتقليل من فرصة اشتعال مكونات الطائرة الداخلية ، وتجرى التجارب على هذه المواد لاختيار أنسبها ، شكل(٣-٤) .



شكل(٣-٥) تجارب واختبارات على المواد والخامات

وتصنع المقاعد وأغطيتها من عناصر لها خاصية التأخير في الاشتعال ، وأيضاً المواد المستخدمة لوحدات خدمة الركاب وكسوة الجدران والأسقف

والأرضيات وغيرها من عناصر مماثلة وتقضى القواعد أن تكون هذه المكونات من عناصر لها خاصية الإطفاء الذاتي ، بحيث لاينتشر بها الحريق بسهولة ولايستمر اشتعالها عند إبعاد اللهب عنها وأيضاً يجب أن تتسم هذه المواد بخاصية قلة نسبة الدخان أو الغازات المنبعثة منها عند احتراقها ، ومازالت تجرى الأبحاث للوصول إلى أنسب المواد التي تعطى أكبر قدر من الأمان وأقل ضرر ممكن لركاب الطائرات ، شكل(٣-٥) .

٣-٦ الحرائق التي تحدث في مقصورات الطائرة :

الحرائق قد تحدث داخل حيز مغلق خلف الجدران أو يحدث اشتعال لمكونات المقصورات نتيجة ارتطام الطائرة أو أثناء عملية التزود بالوقود .

وتشكل الحرائق التي تحدث خلال عمليات النظافة أو الصيانة خطورة يصعب معها السيطرة على الحريق لإنتشاره بشكل سريع بمكونات الطائرة .

واحتمالات حدوث حرائق خلال عمليات النظافة والصيانة أمر متوقع الحدوث لأن السوائل والمنظفات والمواد اللاصقة التي تستخدم لهذه العمليات معظمها قابلة للالتهاب، ولأبخرتها خاصية الاشتعال السريع عند تعرضها لمصادر حرارية متوفرة غالباً أثناء عمليات الصيانة ومن بينها استخدام مصابيح الإضاءة، وتعتبر الحرائق التي تحدث داخل الجدران للمقصورة وكذا بالسقف من المخاطر بسبب عدم إمكانية السيطرة عليها بسهولة ، مع صعوبة تحديد مصادرها، وهذه الفراغات تحوى مواد عازلة وتوصيلات كهربائية وتجهيزات ميكانيكية وجميعها عناصر لها خطورتها كما وأنه في مثل حالات حدوث هذه الحرائق فإن هيكل الطائرة يتأثر بفعل الحرارة والنيران وقد يؤدى إلى تدمير لبعض أجزائه بفعل الحرارة الشديدة كما أن تجهيزات وتوصيلات الأكسوجين تزيد من حدة وشدة نيران الحريق .

وهناك مخاطر على الركاب من مخلفات احتراق المواد اللاصقة حيث تتصاعد منها أدخنة وغازات سامة عند تسخينها سرعان ما تنتشر داخل المقصورات .

■ **ملحوظة** :

جميع الطائرات توجد على متنها معدات لإطفاء الحرائق والتي قد يستخدمها طاقم الطائرة أو القائمون بالإنقاذ و الإطفاء

- وتتكون معدات الإطفاء داخل الطائرة من أسطوانات غاز ثاني أكسيد الكربون، أو مياه أو الهالون وتوجد موزعة داخل مقصورة الطائرة ، وجميع المواقع الموجودة بها معدات الإطفاء تكون واضحة (يتم وضع لافتات إرشادية).
- وكل جهاز إطفاء يدوى عليه بيان يشير إلى نوع الحريق الذي يمكن أن يستخدم فيه.
- وجود المياه والمشروبات الأخرى في مقصورة التخزين يساعد في كونها مصدراً إضافياً لإطفاء الحرائق ويجب إعتبار هذه العناصر ثانوية ولايمكن الاعتماد عليها في الإطفاء.

٣-٧ مخاطر نقل البضائع :

تشكل البضائع التي تحتوى على مواد خطرة ، أخطارا أخرى سواء أثناء الطيران أو على أرض المطار أو عند تداولها داخل المطار ، وقد يتسبب نقل بعض هذه المواد في مشاكل دولية طالما كانت الطائرة تعبر أراضى لدول أخرى .

٣-٨ مخاطر نقل المواد المشعة والمواد المفرقعة :

وضعت جمعية النقل الجوى الدولية (IATA) قواعد تتعلق بعمليات نقل البضائع كما حددت المواد المحظور نقلها جواً . وتهتم سلطات المطارات ممثلة في المهتمين بشؤون الإطفاء بمخاطر نقل وتداول المواد

الخطرة لذلك يتحتم عليهم معرفتها والتعرف على صفاتها وطرق التعامل معها حال حدوث مخاطر نتجت عنها ، كما يجب التعرف على العلامات المميزة لها ، وكل المعلومات الخاصة بمخاطرها كلما أمكن ذلك ، ومن الضرورة أن يكون طاقم الطائرة على دراية بكافة المعلومات الخاصة بالخطورة لهذه المواد.

وضحت القواعد المنظمة الطرق الواجبة لعملية التغليف التي تحقق قدراً كبيراً من الأمان عند النقل والتداول ، كما حددت المسموح به من كم وعدد للأصناف المراد نقلها جواً ، ومسؤولية منتجي المواد وشركات ومالكي الطائرات عن ذلك كما يوضع في الاعتبار ما يتخذه طاقم الطائرة من تدابير السلامة لتفادى أخطار هذه المواد أثناء رحلة الطيران .

٣-٩ مخاطر نقل المواد الكيميائية الخطرة.

تعريف المواد الكيميائية الخطرة:

هي المواد الكيميائية بحالاتها الغازية والسائلة والصلبة والتي تتصف بفاعليتها أو سميتها أو قابليتها للانفجار أو لإحداث التآكل أو ذات خصائص أخرى يمكن أن ينجم عنها خطر على صحة الإنسان و البيئة سواء بمفردها أو عند اتصالها بمواد أخرى .

٣-١٠ شروط النقل الجوي لكافة المواد التي تتصف بالخطورة :

١- يجب أن يكون الناقل على معرفة تامة بخطورة المواد التي ينقلها .

٢- يجب توفير خطة الطوارئ لمعالجة آثار تلك المادة في حالة الحوادث التي تؤدى إلى تسربها ، ملتزماً بنظام (IATA) وبالتعليمات الفنية لمنظمة الطيران المدني الدولية (ICAO) .

٣- يجب أن يتأكد الناقل من أن المواد المنقولة مصنفة، ومعرفة ، ومعبأة ، ومعلمة ، وعليها معلومات صحيحة ومتقنة جيداً وخالية من التلف أو التسرب.

٤- يجب أن تكون المواد الخطرة عند النقل مصحوبة ببيان الشحن الأصلي وبيان الشحن الجوى الأصلي ونموذج الاتحاد الدولي للنقل الجوى.

٥- يجب التأكد بأن المواد المنقولة غير ممنوع نقلها جواً حسب ماهو وارد في تعليمات منظمة (IATA) .

أنظمة IATA :

هي أنظمة نقل البضائع الخطرة الصادرة عن الاتحاد الدولي للنقل الجوي.

الايكاو (ICAO) المنظمة الدولية للطيران المدني .

«الإيكاو» هي الهيئة العالمية التي تكفل توحيد مستويات الأمان في هذا المجال على الصعيد العالمي (فهي تضم بين أعضائها ١٨٥ بلدا أي جميع بلدان العالم تقريبا) ، وقد اعتمدت معايير دولية ، وأوصت بممارسات يتحدد بها تصميم وأداء الطائرات والكثير من معداتها ، وهذه المعايير تحكم أيضا أداء الطيارين ، وأطقم الرحلات ، ومراقبي الحركة الجوية ، وأطقم الخدمة الأرضية والصيانة.

نبذة مختصرة عن منظمة الايكاو :

- أُنشئت المنظمة الدولية للطيران المدني في عام ١٩٤٧ ، وأهدافها الرئيسية هي:
- كفالة النمو الآمن والمنظم للطيران المدني الدولي .
- تشجيع تصميم وتشغيل الطائرات للأغراض السلمية .
- دعم تنمية الطرق الجوية والمطارات وتسهيلات المراقبة لأغراض الطيران المدني .
- تلبية احتياجات الجمهور الدولي لنقل جوي مأمون ومنتظم وكفؤ واقتصادي .

«أرجوكم الانتباه للحظات ريثما يستعرض معكم أفراد الطاقم بعض تدابير الأمان في حالة فقدان الأوكسجين.. ستتدلى أقنعة الأوكسجين بصورة آلية... أما سترات النجاة فتجدونها تحت مقاعدكم... والتدخين ممنوع منعاً باتاً في الممرات وكذلك في دورات المياه...ولراحتكم وأمانكم نوصي بالاستمرار في ربط حزام الأمان طوال مدة الرحلة، والرجا الاطلاع على صحيفة الإرشادات الموجودة في جيب المقعد الكائن أمامكم، والتي تتضمن وصفاً لجميع تدابير الأمان. وشكرا لانتباهكم!».

تلك العبارة ضمن مجموعة من التعليمات التى قررتها الإيكاو على أن يتم شرحها بمعرفة طاقم الرحلة مع كل رحلة طيران لكل الطائرات .

كما أن هناك مجموعة من إجراءات الأمان التي شددت الإيكاو على اتباعها في المطارات حديثاً ، رغم ما قد تسببه من مضايقات للمسافرين فإنها في الواقع احتياطات لاغنى عنها لضمان عدم صعود أي إرهابي إلى متن أي طائرة من طائرات الخطوط الجوية .

الفصل الرابع

٤- أنظمة الكشف والإطفاء التلقائي داخل الطائرة

Fire Detection & Extinguishing Systems

٤- يتم تجهيز الطائرة بنظام الإنذار الآلي والإطفاء التلقائي بهدف توفير الحماية المناسبة من أخطار الحرائق المتوقعة والتي يصعب السيطرة عليها خلال رحلة الطيران ، ولهذه التجهيزات أهمية قصوى في اكتشاف الحريق في بدايته وتحديد موقعه والتعامل معه عن طريق أنظمة الإطفاء التلقائي .

نظام الإنذار الآلي

Fire Detection System

٤-١ المكشفات

تركب عادة مكشفات حرارية ودخان بالطائرة من الأنواع التى تستجيب للمتغيرات بالارتفاع في درجات الحرارة ، أو ظهور أي أدخنة في الحيز الموجودة به ، ومتطلبات الطائرة من هذه المكشفات أمر له ضرورة لسلامة الطائرة والركاب ، مما يستلزم مداومة اختبار صلاحيتها قبل وعقب كل رحلة ، ومن الاعتبارات التى يجب أن تراعى فى نظام الانذار :

- يجب أن يكون الإنذار مسموعاً مرئيا لمشغلي الطائرة ، مع تحديد مكان الحريق ، لذا يجب أن يشمل الإنذار دوائر وقطاعات منفصلة كل منها يغطى مكاناً منفصلاً ومحدداً للتعرف عليه والتعامل معه .
- يجب أن تكون توصيلات النظام مقاومة للنيران وأن تثبت الرؤوس المكشفة جيداً بشكل لايحتمل انفصالها بسبب الاهتزازات أو ارتفاع الحرارة .

- يجب أن توضع بشكل يسمح لها بالتشغيل في الوقت المناسب بمجرد الضغط على زر التعامل مع الحريق.
- يجب أن تكون هذه المكشفات على درجة عالية من الحساسية ، إلا أنه بسبب دقة حساسية هذه المكشفات والتي قد تنتج عنها إنذارات كاذبة ، قد تؤدى إلى مواقف حرجة خلال رحلة الطيران مما قد ينتج عنه حالات قد تؤدى إلى الهبوط الاضطراري فإنه من الأهمية استخدام نوع من المكشفات يطلق عليه المكشف المانع من الخطأ ، ويعمل هذا المكشف لتفادى الإنذارات الكاذبة .

وقد يتطلب الأمر تركيب مكشفات دخان في أماكن معينة في جسم الطائرة ، والتي تحتوى على مواد قابلة للاشتعال أو (غازات – شرر – ماس كهربائي – مواد سائلة قابلة للاشتعال) .

وأكثر المناطق تأثيرا بالنسبة للمكشفات هو أن تثبت في طريق مسار الهواء الذي يحمل اللهب والحرارة ، وتغطية المكشفات للمنطقة يعتمد على المساحة المطلوب تغطيتها وعلى سرعة تدفق الهواء بها ، فكلما زادت السرعة تطلب الأمر زيادة في عدد المكشفات .

وتحدد استجابة المكشفات عند درجة حرارة كافية ، تكون عادة أعلى من الحد المسموح به لدرجة حرارة التشغيل بالمنطقة الموضوع بها .

نظام الإطفاء التلقائي
Fire Extinguishing System

٤-٢ تجهيزات نظام الإطفاء التلقائي بالطائرات :

يعتمد هذا النظام على توزيع المادة الإطفائية داخل أنابيب إلى منطقة الحريق من عبوة رئيسية لكل قطاع ، وتتعدد تلك العبوات طبقاً لإحتياج وتعدد هذه الأماكن، وتعتبر الهالونات أكثر المواد الإطفائية استخداما.

وقد أثبتت التجارب التي أجريت في الولايات المتحدة أن الكميات الصغيرة من الهالونات لها قدرة إطفائية عالية بمحركات الطائرات ، وأكثر فاعلية من ثاني أكسيد الكربون والذي يتطلب استخدامه حفظه في أنابيب ثقيلة الوزن .

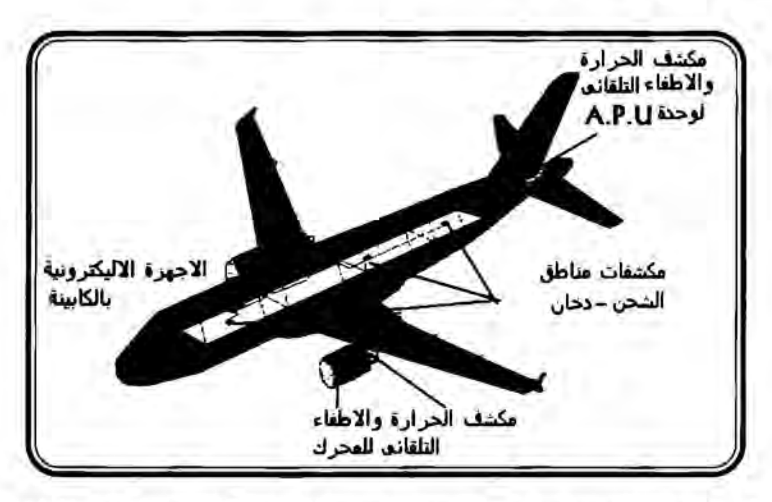
ولايخشى من سمية الهالونات حيث إنها تستخدم في مناطق بعيدة من المقصورات ، كما أن نظام التهوية في المقصورات له القدرة على التغلب على هذه السمية .

ويجب أن تكون كمية الوسيط الإطفائي كافية لتغطية المناطق المطلوب حمايتها في آن واحد ، وأن يكون مقدار تدفقها كافياً لأداء مهمته على قدر من السرعة .

ويجب أن تكون وسائل تشغيل النظام وإيقاف تدفق الوقود وغلق مصادر الهواء في متناول مشغلي الطائرة ، و خصوصا فيما يتعلق بحرائق المحركات .

وفيما يلي نتناول موضوع تجهيز الطائرة بنظام الإنذار الآلي والإطفاء التلقائي :

٤-٣ الأنظمة الرئيسية



شكل (٤ - ١) يوضح مواضع نظامي الإنذار الآلي والإطفاء التلقائي

المحرك: ENGINE

وحدة القوى المساعدة: A.P.U

الأجهزة الإلكترونية: AVIONICE

مناطق الشحن: FWD-AFT-BULK CARGO

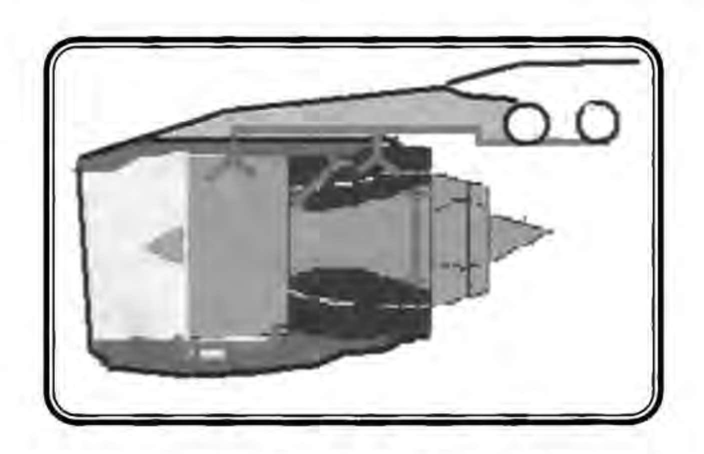
دورات المياه: LAVATORY

أجهزة الإطفاء المحمولة: PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS

منطقة العجلات: WHEEL WELL FIRE DETECTORS

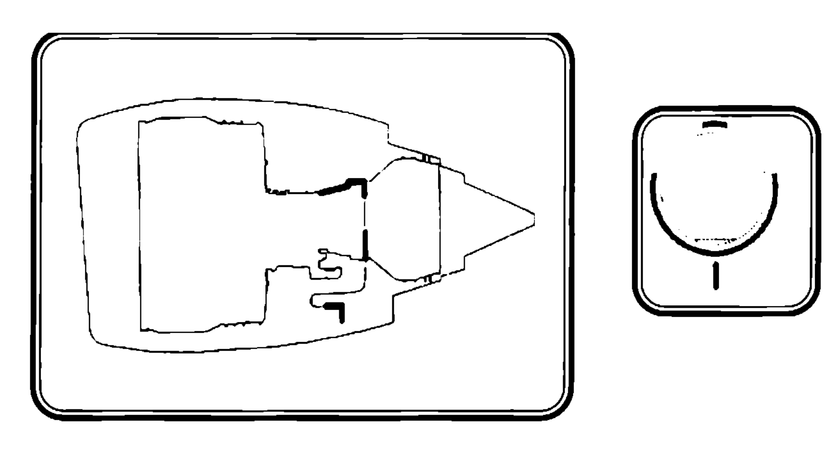
والشكل (٤ – ١) يوضح أماكن الأنظمة الخاصة بالكشف والإنذار والإطفاء التلقائى بالطائرة وهى على النحو التالى :

٤-٣-١ المحركات ENGINES



شكل (٤– ٢) المكشفات والإطفاء التلقائي

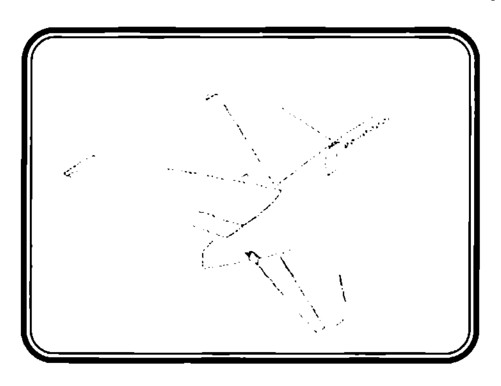
محركات الطائرة مجهزة بنظامي الإنذار الآلي والإطفاء التلقائي وفيما يتعلق بالإنذار الآلي ، يوجد عدد ٣ مكتشفات للحرارة مثبتة بثلاثة أماكن داخل المحرك كل منهم له دائرتان منفصلتان موصلتان على وحدة التحكم ، كما فى شكل (٤– ٢).



شكل(٤- ٣) يوضح وضع مكشفات الحرارة بالمحرك

وفى حالة تلقى وحدة التحكم إشارة من أحد المكشفات ، ويقوم بنقلها مباشرة إلى مركز المراقبة الإليكتروني ، حيث يرسل الأخير إشارة إلى اللوحة أمام قائد الطائرة ، فتصدر إشارات تحذير صوتية وضوئية ، فيقوم بالضغط على زر اختبار التشغيل الذي يبين إن كانت قنينات المادة الإطفائية قامت بالتعامل مع الحريق أم لا ، وفى حالة عدم قيامها بالتعامل يقوم الطيار بالضغط على زر التشغيل ليرسل إشارة إلى القنينات لتعمل على طرد الغاز والقضاء على الحريق ، وعقب ذلك ترسل إشارة إلى اللوحة الرئيسية بتمام التعامل، وشكل (٤ - ٣) يوضح وضع مكشفات الحرارة بالمحرك.

٤-٣-٢ وحدة القوى المساعدة: AUXILIARY POWER UNIT_ A.P.U



شكل(٤- ٤) موضع لوحدة القوى المساعدة

توجد هذه الوحدة بمنطقة الذيل او بجسم الطائرة كما انها مجهزة بنظامي الإنذار الآلي والإطفاء التلقائي ، وتختلف هذه الوحدة عن وحدة المحرك في أنها عند حدوث حريق ترسل مكشفات الحرارة إشارة إلى مركز المراقبة الإليكتروني الخاص بوحدة القوى المساعدة حيث يرسل الأخير إشارة إلى اللوحة أمام قائد الطائرة وفى ذات الوقت ترسل إشارة إلى مركز الإطفاء التلقائي حيث يرسل الأخير إشارة إلى اللوحة أمام قائد الطائرة ، فتصدر إشارات تحذير صوتية وضوئية ، فيقوم بالضغط على زر اختبار التشغيل الذي يبين إن كانت قنينات المادة الإطفائية قامت بالتعامل مع الحريق أم لا ، وفى حالة عدم قيامها بالتعامل يقوم الطيار بالضغط على زر التشغيل ليرسل إشارة إلى القنينات لتعمل على القضاء على الحريق ، والتي ترسل إشارة إلى اللوحة الرئيسية بتمام التعامل.

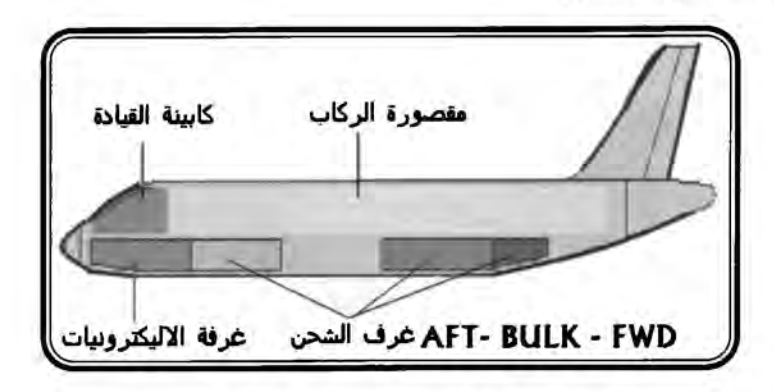
٤-٣-٣ الأجهزة الإلكترونية بكابينة القيادة AVIONICE

وتوجد هذه الوحدة بكابينة القيادة ، كما أنها مجهزة بنظامي الإنذار الآلي عن الدخان، أي مزودة بكاشف دخان والإطفاء التلقائي .



شكل (٤- ٥) يوضح الاجهزة المختلفة فى كابينة القيادة

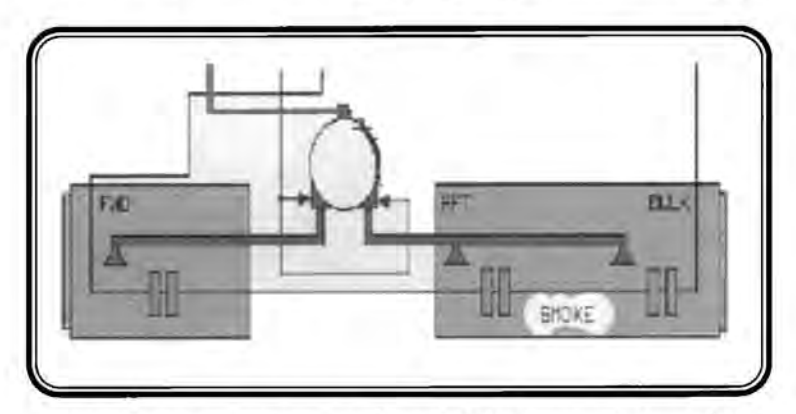
٤-٣-: أماكن الشحن



شكل(٤- ٦) يوضح موقع مناطق الشحن

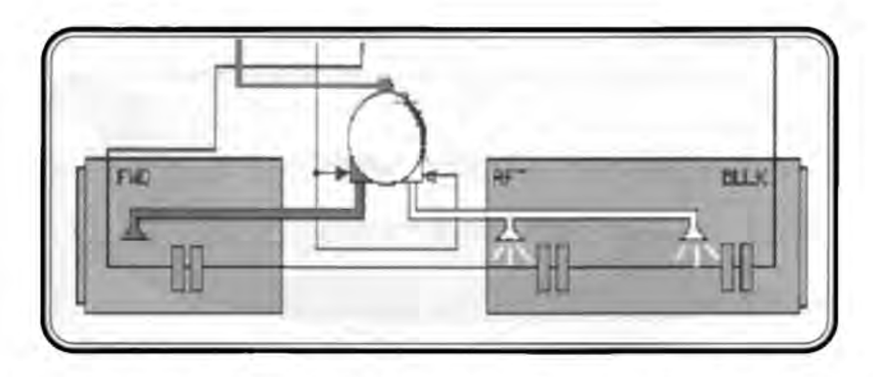
BFWDULK- AFT -FWD

FWD مكان الشحن الأمامي للحقائب ، AFT القسم الخلفي لشحن الحقائب BULK مكان الشحن الخاص بالصناديق والحاويات، وهى مجهزة بنظامي الإنذار الآلي والإطفاء التلقائي ، وهى موضحة كما فى شكل(٤- ٦).



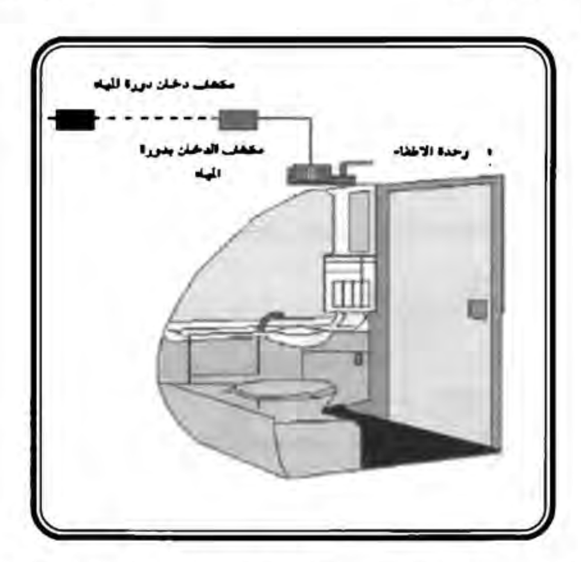
شكل(٤- ٧) وضع المكتشفات لأماكن الشحن ونظرية التشغيل

وتوجد ثلاثة أماكن للشحن في الطائرة مزودة بكواشف للدخان ، اثنان بكل منطقة، وعندما تكون هناك أية أدخنة بمنطقة من الثلاث مناطق كما بالشكل (٤- ٧)، ويرسل المكشف إشارة إلى اللوحة الرئيسية أمام قائد الطائرة ويعطى تحذيرا، عقب ذلك يقوم قائد الطائرة بالضغط على زر التشغيل فتندفع المادة الإطفائية للسيطرة على الحريق كما هو موضح بالشكل(٤-٨).



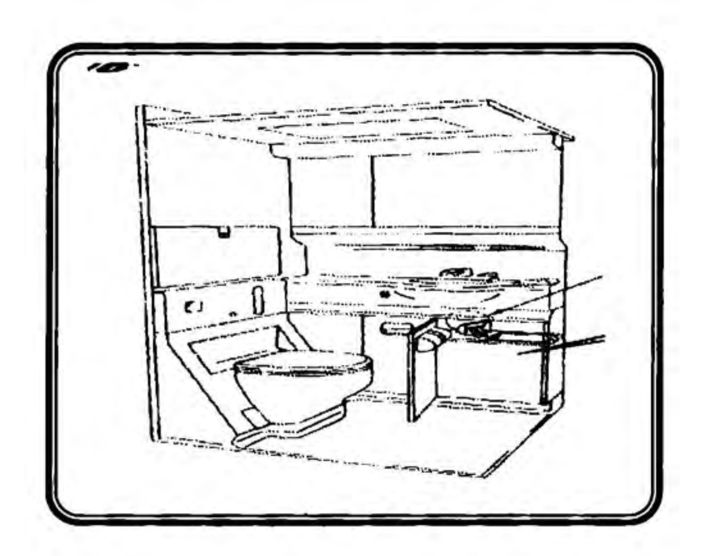
شكل (٤– ٨) يوضح طريقة عمل قنينات الإطفاء بمنطقة من مناطق الشحن

٤–٣–٥ دورات المياه : LAVATORY

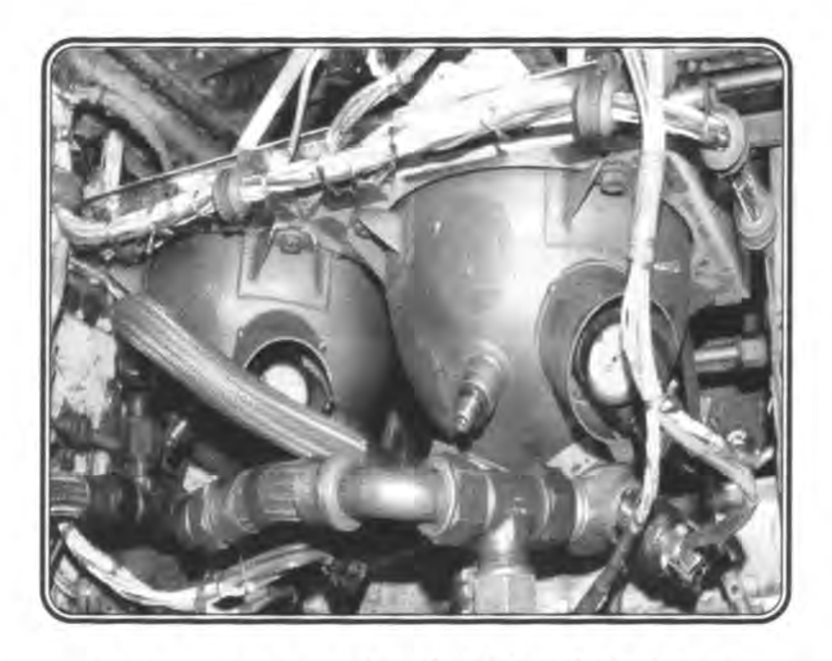


شكل(٤– ٩) موقع مكتشف الدخان و نظام الإطفاء التلقائي بدورة المياه

وهى مجهزة بنظامي الإنذار الآلي والإطفاء التلقائي ويوجد بدورات المياه مكتشف للدخان مثبت أعلى السقف ، كما بالشكل (٤– ٩) ، وفى هذه الحالة يعطى إنذاراً بكابينة القيادة وعليه يتم استخدام أجهزة الإطفاء اليدوية الموجودة بمقصورة الركاب وفى حالة ارتفاع درجة الحرارة بشكل كبير يعمل النظام الموجود بدورة المياه تلقائياً .



شكل(٤- ١٠) موقع قنينة الإطفاء التلقائي بدورة المياه في بعض الطائرات



شكل(٤-١١) قنينة الإطفاء التلقائي بإحدى الطائرات

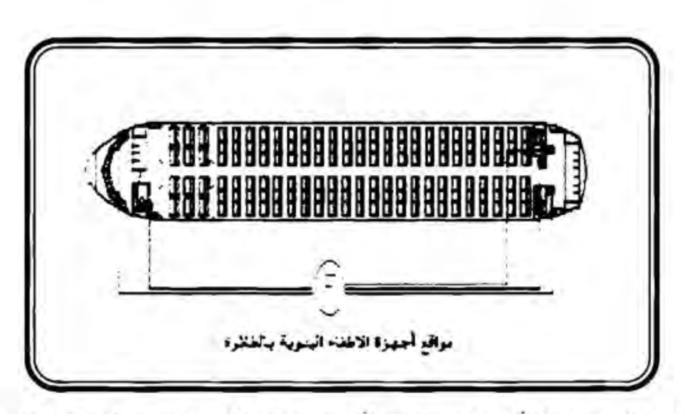
٤-٣-٦ أجهزة الإطفاء المحمولة: EXTINGUISHERS PORTABLE FIRE

توجد بالطائرة أجهزة إطفاء يدوية للاستخدام الفوري والسريع في حالة نشوب حريق بأحد الأماكن داخل مقصورة الركاب، وهى موزعة فى مواضع مختلفة كما فى الشكل (٤-١٣).





شكل(٤-١٢) أجهزة الإطفاء اليدوية



شكل(٤-١٣) أماكن تواجد أجهزة الإطفاء اليدوية بالطائرة

وتتوافر هذه الأجهزة في عدة أماكن بالطائرة خاصة في الأجزاء الأمامية والأجزاء الخلفية ، كما أنه توجد على أجسام تلك الأجهزة ما يوضح بيانات المادة الإطفائية ونوع المواد التي تستخدم لإطفائها وكذا طريقة تشغيلها .

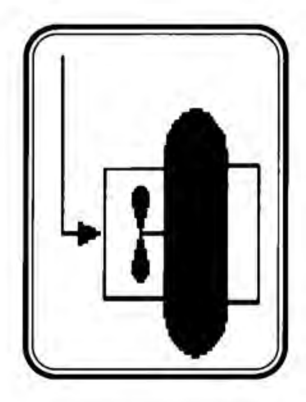
٤-٣-٧ منطقة العجلات. WHEEL WELL FIRE DETETORS

يوجد بمنطقة العجلات في بعض الطائرات مكشفات للحرارة ، تعمل هذه المكتشفات في حالة ارتفاع درجة الحرارة فيتم إرسال إشارة لوحدة التحكم، فتعمل على تشغيل مروحة موجودة بجوار هذه العجلات لتعمل على تبريدها، كما بالشكل(٤- ١٥)

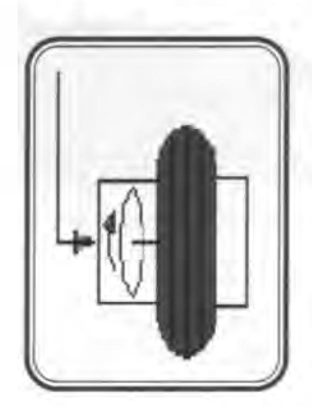
كما أن هذه المراوح تتم عملية تشغيلها أوتوماتيكياً في مرحلة الهبوط حيث يستلزم الأمر أن تكون العجلات باردة قدر الإمكان ، حيث ترتفع درجة حرارتها إلى حد كبير أثناء التلامس مع سطح المدرج وكذا أثناء السير عليه



شكل(٤- ١٤) مجموعة العجل الأمامى للطائرة

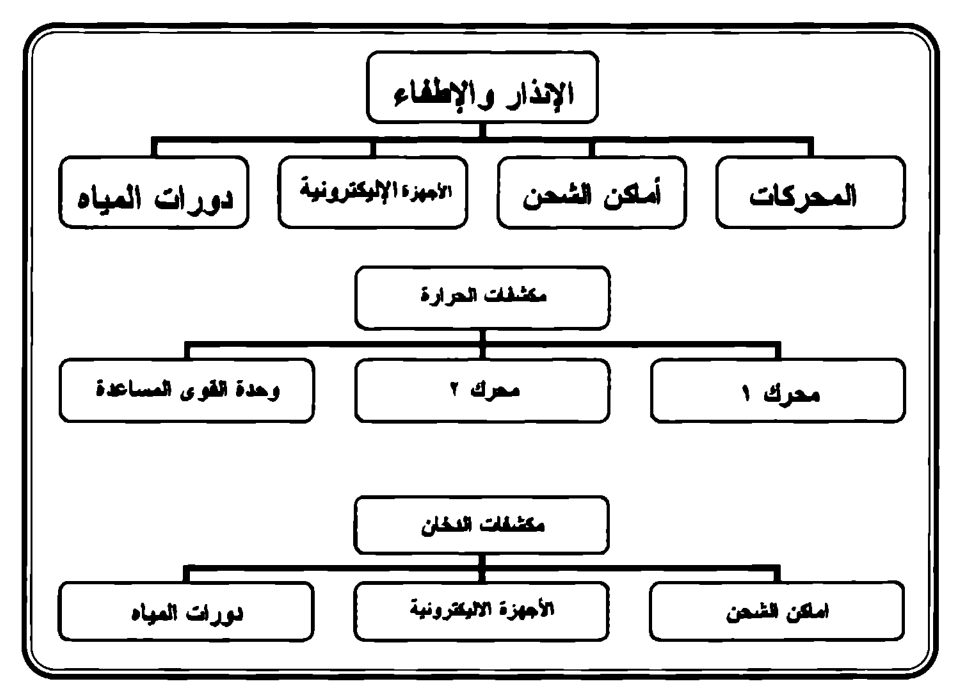


المروحة قبل مرحلة التشغيل



المروحة بعد تمام التشغيل

شكل (٤- ١٥)



شكل (٤- ١٦) أنظمة الإنذار والإطفاء الآلى بالطائرة

المحركات :

- محرك ١ بالجناح .
- محرك ٢ بالجناح .
- أو ٣ و ٤ .
- محرك وحدة القوى المساعدة بمنطقة الذيل أو بجسم الطائرة .

أماكن الشحن :

- FWD : مكان الشحن الأمامي .
- AFT : القسم الخلفي .
- BULK : كان الشحن الخاص بالصناديق .

الفصل الخامس

٥ – تأمين ووقاية الطائرات

Aircrafts Protection

عندما نتناول الحديث عن تأمين الطائرات ، يجب أولاً تناول موضوع تأمين المطارات ، ومن المسلم به أن المطارات مؤمنة جيدا من المداخل والمخارج المخصصة للمترددين على المطارات ، إلا أن الجزء الأكبر والذى تقل فيه عمليات المتابعة هى منطقة الأسوار .

٥ – الأسوار :

- بصفة عامة يجب توفير سور أو حاجز ملائم حول حدود المطار لمنع دخول الحيوانات من حدود المطار الخارجية ، حيث إن وجودها على المدرج أو الممر يشكل خطراً كبيراً على سلامة الحركة فى هذه المناطق .
- كما أن هذا السور سوف يعمل على منع الأشخاص غير المصرح لهم بالدخول خلسة الى المناطق غير المخصصة للجمهور.
- يشمل ذلك كافة المناطق التى تؤدى الى دخول المطار مثل المجارى والأنفاق .
- كما يشمل المنع الأشخاص غير المصرح لهم بالدخول إلى الممرات والمدارج أو المنشآت والتجهيزات الأرضية الضرورية لسلامة الطيران والموجودة خارج المطار .
- ويلزم أن يتم الفصل داخل المطار بين الأماكن المخصصة للجمهور وبين منطقة التحركات وكذا الأماكن الحيوية والتى تؤثر على سلامة الطيران .
- وضع الإنارة اللازمة والكافية على تلك الأسوار وتمهيد طريق الحراسة بجوارها.

٥-٢ التأمين وتصميم المطار :

يجب أن يتضمن تصميم وإنشاء التجهيزات بالمطار وكذا التعديلات بمـ يتناسب ومنظومة الأمن اللازمة للطيران وعلى الشكل المناسب وبما يتوافق وتأمين الطائرات .

٥-٣ تأمين ووقاية الطائرات في حالات تواجدها على أرض المطار .

قد تتعرض الطائرة لبعض مخاطر الحريق في غير حالات الإقلاع أو الطيران أو الهبوط ، وذلك يعنى تواجدها على الأرض سواء في حالة الحركة أو في حالة الثبات ، وتعنى حالة الثبات أن وجودها على الأرض يكون لغرض ما، وقد يتمثل هذا الغرض في الظروف الآتية :

- التواجد داخل هناجر تخزين لفترات مختلفة .
- التواجد داخل هناجر في حالات الإيواء الليلي .
- التواجد داخل هناجر أثناء عمليات الإصلاح البسيطة .
- أثناء إعادة تموين الطائرة (بدون ركاب) .
- أثناء إعادة تموين الطائرة (بها ركاب) .

وفيما يلي نستعرض إجراءات التأمين الواجب اتباعها للطائرات فى الحالات الإتية :

٥-٣-١ التواجد داخل الهناجر لفترات مختلفة :

الاحتياطات اللازمة في هناجر الطائرات :

هناجر الطائرات هي مبانٍ إما لحماية الطائرة من التعرض للظروف الجوية أو لتخزين الطائرة أو لأعمال الصيانة بها .

ويشكل تواجد الطائرة بداخل الهنجر أو الحظيرة خطراً كبيراً لاسيما إذا كانت محملة بالوقود ، وعليه فمن الشروط الخاصة بدخولها الهنجر ضرورة خلوها وتفريغها من الوقود ، حيث إن تواجدها به له طبيعة خاصة ، ومن الناحية العملية فإن ذلك غير واقعي وكذا مكلف من الناحية الاقتصادية .

ونظراً لذلك ، فقد كان من الضروري ، أن يوضع في الاعتبار إمكانية تواجد كميات كبيرة من الوقود بخزانات طائرة كبيرة موجودة لسبب ما داخل الهناجر ، مما يستوجب وضع معايير أمان وحماية بشكل تام داخلها ، وبكافة الطرق والأساليب.

وأنظمة الحماية من الحريق تكون مثبتة بجسم الهنجر ، وتتكون بصفة رئيسية من أنظمة رشاشات المياه ، المركبة على شبكات وتخضع لنظام حركة ذاتي.

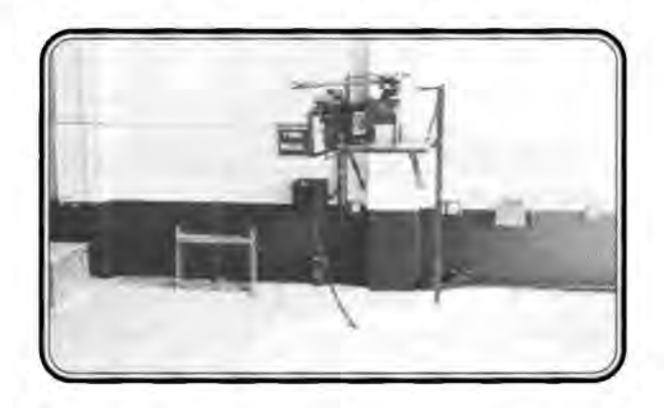
ومن المسلم به أن المياه وحدها ليست بالمادة الإطفائية المثالية لحرائق الوقود ، كما أن طبيعة المساحة كبيرة ومفتوحة ، وبذلك يتم تركيب قواذف أرضيه وبالسقف كما فى الشكل (٥-١) وشكل (٥-٢) وإضافة إلى أنظمة الإطفاء التلقائي لاستخدام المواد الرغوية المخلوطة بالمياه بقواذف على الأجناب ، حيث تنتشر حرائق الوقود بسرعة كبيرة جدا .



شكل (٥-١) رشاشات الرغوي العلوية

ويكون تصميم الشبكات بحيث تحمل رؤوس رشاشات يمكنها ضخ المواد الرغوية مثل AFFF من خلالها ، وكذا استخدام تجهيزات مثل القواذف الترددية والتي يمكنها تغطية مساحات كبيرة من أرضية الهنجر بالرغوة في وقت من ٢٠ إلى ٣٠ ثانية من بداية التشغيل باستخدام قواذف خاصة لها معدلات تصريف عالية وذلك ، وفقا لمتطلبات ٤٠٩ APFN .

ولابد عند تصميم الشبكات أن يتم تغطية المساحة الكلية للهنجر بالرغوة سواء باستخدام الرشاشات أو القواذف الترددية أو التجهيزات الثابتة.



شكل (٥-٢)   رشاشات الرغوي الجانبية

الإجراءات التى يجب اتخاذها :

- عدم إدارة المحركات داخل الهناجر .
- يمنع استخدام أي لهب مكشوف .
- يمنع القيام بأي أعمال لحام بالكهرباء أو القصدير .
- فصل دورة الكهرباء عن الطائرة .
- يمنع الاحتفاظ بأي نوع من الوقود أو قطع من القماش أو أغطية ملوثة بالوقود داخل الهناجر .
- يمنع التدخين نهائياً داخل الهناجر .
- يجب ألا يتم تموين الطائرة بالوقود داخل الهناجر إلا في حالة عدم وجود بديل عن ذلك وفى هذه الحالة يتحتم استيفاء جميع شروط السلامة .
- ألا تتواجد سيارة الوقود داخل الهنجر .
- يراعى عدم وضع الطائرة داخل الهناجر إلا بعد استيفاء جميع شروط السلامة أي التأكد من سلامة خزانات ومحابس الوقود وعزل دورة الكهرباء والاتصالات بها .

- يجب توفير عدد كافٍ من حنفيات مياه الإطفاء مورس ٥ و٢ بوصة لكل هنجر مع تخصيص عدد كافٍ من الخراطيم ٥ و٢ بوصة بطول ٣٠ م لكل حنفية مع عدد كافٍ من أجهزة الإطفاء اليدوية وتكون موزعة بشكل مناسب داخل الهنجر .

٥-٣-٢ إجراءات تأمين الطائرات في حالة الإيواء الليلي :

- اختيار موقع مناسب بعيداً عن المواقع الخاصة بأعمال الهبوط والإقلاع.
- فصل الكهرباء عن الطائرة .
- غلق أبواب الطائرة ورفع السلالم عنها .
- تغطية فتحات محركات الطائرة .



شكل (٥-٣) عوائق العجلات

- وضع العوائق أمام العجلات لضمان عدم تحركها بفعل الرياح شكل (٥-٣) .
- تأمين الطائرة بالحراسة الكافية .

٥-٣-٣ إجراءات تأمين الطائرات أثناء عمليات الإصلاح البسيطة :

من المقرر إجراء فحص دوري دقيق لكل جزء في الطائرة لضمان سلامتها ، وقد يتطلب الأمر فحصاً لبعض الأعطال البسيطة وكذا اختبار بعض أجهزة الطائرة ، أو إصلاح البعض منها ، أو تغيير قطع معينة من قبيل الصيانة .

والعديد من إجراءاتِ الصيانة تتم باستخدام الحرارة وأحياناً تستخدم مواد كيمائية غير مستقرة أو سامة ، وقد يتطلب الأمر دخول أحد الأشخاص خزان الوقود وفى هذه الحالة يجب ضخ كميات كبيرة من الهواء داخله ، كما يلزم مراجعة كافة أعمال الصيانة بكل دقة، وخصوصا أعمال اللحام واستخدام المواد الملتهبة .

وتوجد بكافة المطارات أماكن لإصلاح الأعطال البسيطة عبارة عن هناجر كبيرة ، ونظرا لأن هناك احتمالات قائمة لحدوث حريق أثناء عمليات الإصلاح ، فانه يجب على القائمين على ذلك الحذر التام ، حيث إنه قد يحدث شرر من أعمال اللحام ، أو من أعمال الإصلاح في الكهرباء ، فإنه يجب تجهيز أماكن الصيانة بتجهيزات إطفاء مثبتة بجدران وأرض و أسقف هذه الهناجر ، مع الوضع في الاعتبار أن سعة أماكن الصيانة كبيرة ، وعليه تكون مقسمة إلى مناطق يمكن التحكم في تجهيزات الإطفاء الخاصة بكل منطقة سواء بشكل تلقائي أو يدوى ومن هذه التجهيزات مايعمل على دفع كميات من المياه على هيئة رذاذ ، ومنها ما يقوم بدفع مواد رغوية .

إضافة إلى المواد الإطفائية الأخرى المحمولة ، والتي توجد داخل عبوات مختلفة الأحجام والأوزان والأغراض .

٥-٣-٤ حالات التموين بالوقود

سلطة المطار ومشغل الطائرة ومسئول تموين الوقود لكل منهم المسؤولية فيما يتعلق بإجراءات السلامة التي يتم اتخاذها أثناء عمليات التزود بالوقود.

وفيما يلي نستعرض بعض الإرشادات و إجراءات السلامة مع الوضع في الاعتبار أن هذه الإرشادات لاتتعارض مع إرشادات وتوجيهات مشغل أو مورد الوقود التى قد تتطور لتلبية متطلبات الأجهزة الخاصة، والتشريعات الوطنية .

٥-٣-٤-١ احتياطات الوقاية من الحريق أثناء تموين الطائرة (بدون ركاب):

- يجب ألا تبدأ عملية التموين إلا بعد تمام إخلاء الركاب من الطائرة .
- يحظر تموين الطائرات داخل الهناجر .
- منع أعمال التموين أثناء عمل أحد المحركات .
- عمليات تزود الطائرة بالوقود يجب أن تحدث في مكان مكشوف .
- يجب أن تبعد الطائرة أثناء التموين عن أماكن تجمع المسافرين .
- عندما تكون درجة حرارة أي جزء سفلى من الطائرة مرتفعة بشكل غير عادى ، يجب عدم التزود بالوقود حتى تنخفض درجة الحرارة ، ولابد من وجود خدمة مكافحة الحرائق بالقرب من مصدر التموين بالوقود سواء الثابت أو المتنقل .
- يحظر التزود بالوقود أثناء الصواعق الكهربائية .
- يحظر أن تتزود الطائرة بالوقود بجوار أو بالقرب من أجهزة الرادار تحت الاختبار أو قيد الاستعمال في الطائرة أو التجهيزات الأرضية .
- يحظر تركيب أو فك بطاريات الطائرة أو توصيل شحن البطاريات أو تشغيلها أو فصلها .
- يحظر إيصال المولدات الكهربائية الأرضية أثناء هذه الفترة .
- يحظر استخدام أجهزة كهربائية منتجة للشرر .

٥-٣-٤ -٢ احتياطات الوقاية من الحريق أثناء تموين الطائرة (بها ركاب):

لما تحتويه هذه العملية من مخاطر فإنه لابد من الحصول على إذن من سلطات المطار المحلية بذلك مع وجود تعهدات كتابية من شركة الطيران على الآتى:-

- اتباع تعليمات الأمن والسلامة الخاصة بالمطار .
- إصدار التعليمات الخاصة بذلك للركاب، على أن يتم اتباعها بدقة تحت إشراف شركة الطيران (المضيفين التابعين لشركة الطيران والمتواجدين بالطائرة) .
- أن تتم حركة الركاب من وإلى الطائرة تحت سيطرة ممثلى الشركة .

- ضرورة تواجد سيارة إطفاء على مسافة مناسبة وتكون على الاستعداد التام .
- وجود أفراد أمن .
- يلزم وجود سلالم أمام الأبواب إذا كانت هذه الأبواب مفتوحة . أما إذا كانت مغلقة فيجب أن تكون بحالة يسهل فتحها .
- يتم إزالة كافة العوائق سواء كانت حقائب أو غيرها من الممرات الداخلية للطائرة حتى يسهل هروب الركاب وقت الضرورة .
- إبلاغ الركاب بأنه سيتم تموين الطائرة بالوقود لاتخاذ الحيطة والحذر.
- التنبيه بعدم التدخين أثناء عملية التموين وعدم مغادرة الطائرة .
- يلزم الإبقاء على نظام اتصال لقائد الطائرة بالداخل مع الطاقم الذي يشرف على تزويد الطائرة بالوقود .
- هذا بالإضافة إلى الاحتياطات بالبند ٥-٣-٤-١ .

ملحوظة :

بالنسبة لطائرات الهليوكوبتر لايسمح للركاب بالتواجد على متنها أثناء التموين.

٥-٤ إجراءات خاصة بسيارة الوقود :

١) يجب وقوف الطائرة على الأرض ، بالطريقة المناسبة ، طبقاً لشروط الأمان .

٢) توضع سيارات التموين بشكل لا يعوق تحركات سيارات الإطفاء في حالة الطوارئ ، أو يشكل وضعها إعاقة لأي أعمال خاصة بالإنقاذ أو التدخل للإطفاء ، ويراعى ألا يكون محرك سيارة التموين أسفل جناح الطائرة ، حيث تتم عملية التموين .

٣) يتم إخلاء الطريق بالمنطقة أمام سيارة الوقود لضمان سرعة تحركها عند الضرورة .

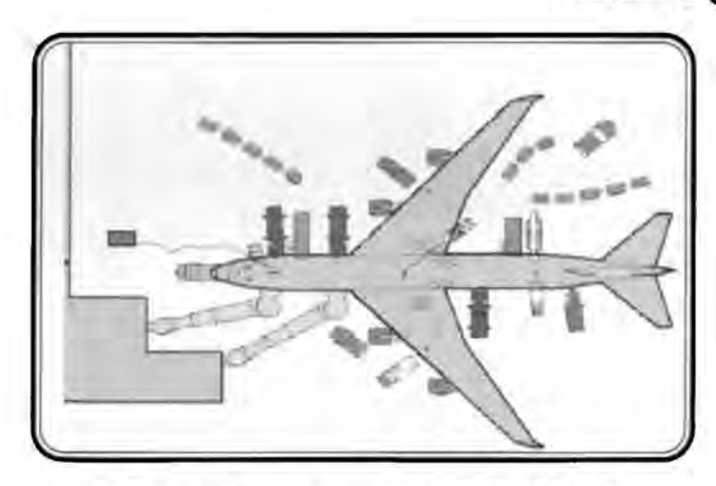
٤) ألا يعوق وضع سيارة الوقود إخلاء الركاب من الطائرة في حالة حدوث حريق .

٥) يتم اتخاذ الإجراءات والتوصيات الضرورية لتسريب شحنات الكهرباء الإستاتيكية قبل عملية التموين (توصيل الطرف الأرضى من سيارة تموين الوقود بجسم الطائرة لتفريغ أى شحنة كهرباء استاتيكية) .

٦) أن تكون سيارة التموين بعيدة قدر الإمكان عن ماسورة العادم الخاصة بوحدة القوى المساعدة (APU) كما أنه يجب الوضع في الاعتبار أن توقف الوحدة عن العمل أثناء التموين ، وإن توقفت أثناء التموين ، فيجب ألا تعمل قبل الانتهاء من ذلك .

٧) أن تبعد فتحات الوقود بالنسبة للسيارة أو الطائرة عن أي مبنى أياً ما كان، أو طريق يسلكه المسافرون بمسافة لا تقل عن ٨م ، وأن تكون هناك مسافة لا تقل عن ١٥م بين هذه الفتحات ومداخل الهواء للغلايات أو المواقد أو غرف حرق القمامة أو ساحات الانتظار، وتتبع التعليمات التي تضعها السلطات المختصة في هذا الشأن.

٥-٥ سيارات الخدمة :



شكل (٥-٤) طريقة وقوف سيارات الخدمة

١- ألا تتواجد جميع سيارات الخدمة بجوار الطائرة أثناء التموين بالوقود كما هو موضح بالشكل (٥-٤).

٢- إن وجدت سيارات الخدمات الخاصة بالطائرات يجب ألا يكون موقعها أسفل الجناح ، ويجب أن تقبع جميعها على مسافة لاتقل عن ١٥م منه، ولايجب أن تكون متحركة «أثناء عملية التموين» .

٣- يحظر توصيل المولدات الكهربائية الأرضية أثناء هذه الفترة .

٤- الوحدات الكهربائية المساعدة التي لها دفع عادم في المنطقة يجب أن تشغل قبل التموين بالوقود .

٥- توقف الوحدة الكهربائية المساعدة تماماً أثناء عملية التزود بالوقود ويجب عدم إعادة تشغيلها ولايجب أن تستأنف حتى توقف تدفق الوقود.

٦- أنظمة العادم لكل السيارات المشتغلة في منطقة التزوّد بالوقود يجب أن تخضع للصيانة الصارمة والأكثر انتظاما لإزالة العيوب التي قد تؤدي إلى تولد الشرر أو الحرائق .

٥-٦ تعليمات عامة

- عدم تشغيل أي معدات أو آلات كهربائية بجوار الطائرة أثناء التموين حتى لاينتج عنها شرر ومنع أي أعمال إصلاح بالطائرة أثناء عملية التموين .
- مراقبة بخار الوقود في الكابينة أو بمقصورة الركاب والذي قد يؤدى إلى حريق .
- توضع لافتات «ممنوع التدخين» داخل المباني المجاورة لمناطق التموين.
- منع استخدام معدات التصوير الفوتوجرافى (الفلاش) والمعدات الخاصة بالتصوير الإلكتروني داخل نطاق ٣ م من فتحات التموين .
- يجب أن تكون هناك وسائل سريعة لاستدعاء خدمات الإنقاذ ومكافحة الحرائق في حالة الحريق أو انسكاب وقود (في حالة عدم وجود ركاب على الطائرة) .
- توفير أجهزة الإطفاء اليدوية بالقرب من الطائرة أثناء عملية التموين للمواجهة السريعة، ولابد من تدريب موظفي تموين الوقود على استعمالها.

الباب الثانى

إستعدادت المطارات



الفصل الأول	٦- اعتبارات تحديد درجة المطار
الفصل الثانى	٧- استعدادات الإنقاذ والإطفاء بالمطارات
الفصل الثالث	٨- محطات إطفاء الحرائق
الفصل الرابع	٩- وسائل الاتصال والإنذار

الفصل الأول

٦ – اعتبارات تحديد درجة المطار
Airport Category

٦ – تعريفات :

٦–١ تعريف المطار :

هو مساحة محددة على سطح الأرض أو الماء تتضمن أي مبان أو منشآت أو معدات (مخصصة كلياً أو جزئياً) لاستعمال الطائرات عند وصولها أو رحيلها أو تحركها على الأرض.



شكل (٦–١) يوضح المدارج والممرات

٦-١-١ المدرج : RUNWAY

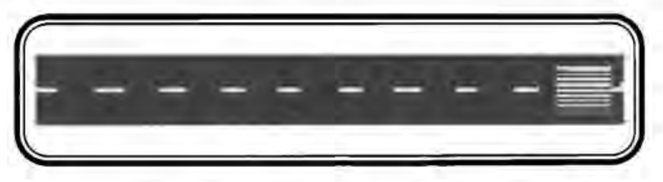
هو عبارة عن مساحة مستطيلة محددة الأبعاد فى مطار برى ومعدة لإقلاع الطائرات وهبوطها ويختلف طول المدرج وعرضه طبقاً لأنواع الطائرات المستخدمة به ويتوقف على طول شوط الإقلاع الخاص بأكبر طائرة تستخدم المدرج مضافاً إليها عوامل الأمان وكذلك مسافة التوقف وطريق الخلوص ومسافة نهاية المدرج الأمن ، ويتراوح الطول تقريبا بين ٨٠٠م الى ٤٠٠٠م ، والعرض من ٣٠م الى ٦٠م .



شكل رقم (٦-٢) يوضح كيفية التعرف على بداية المدرج ونهايته ليلا

٦-١-٢ عتبة المدرج :

هي أول جزء يمكن للطائرة الإقلاع منه على المدرج ويظهر فى الشكل التالى:-



شكل رقم (٦-٣) موقع العتبة

٦-١-٣ موقع العتبة :

تقع العتبة عند طرف المدرج ، إذا لم تكن هناك عوائق فوق سطح الاقتراب ، إلا أنه فى بعض الحالات ، ونتيجة لظروف محلية ، قد يتم تغيير موقع العتبة.

٦-١-٤ العتبة المزاحة :

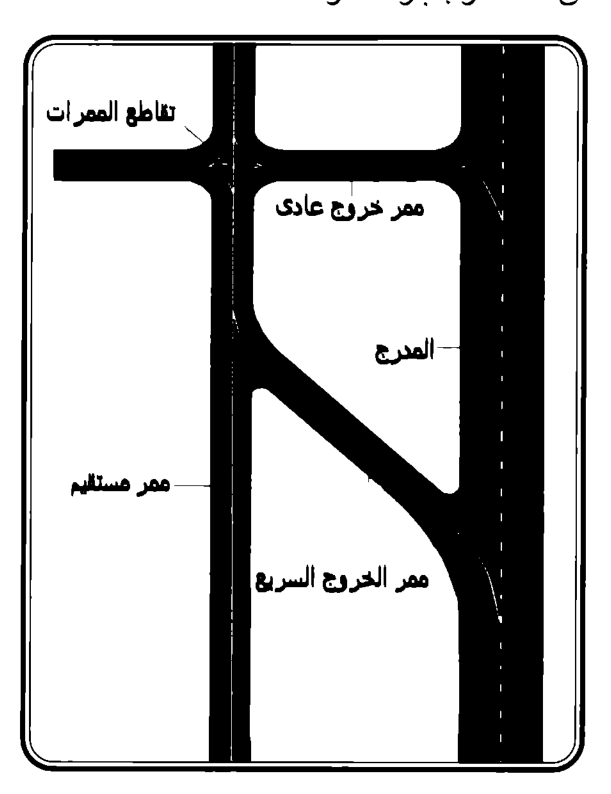
إذا كان هناك شيء بارز أو وجود عائق وتعزز التخلص منه ، يتم إزاحة العتبة .



شكل رقم (٦- ٤) موقع العتبة المزاحة

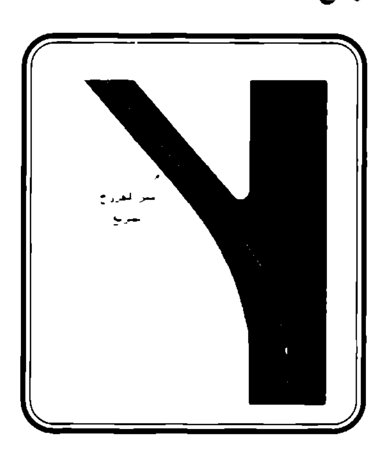
٦-١-٥ الممر TAXI WAY

هو مسار محدد في المطار البرى ومعد لسير الطائرات عليه ، والغرض منه الربط بين جزء من المطار بجزء آخر .



شكل رقم (٦-٥) يوضح علاقة المدرج بالممر

٦-١-٦ ممر الخروج السريع :

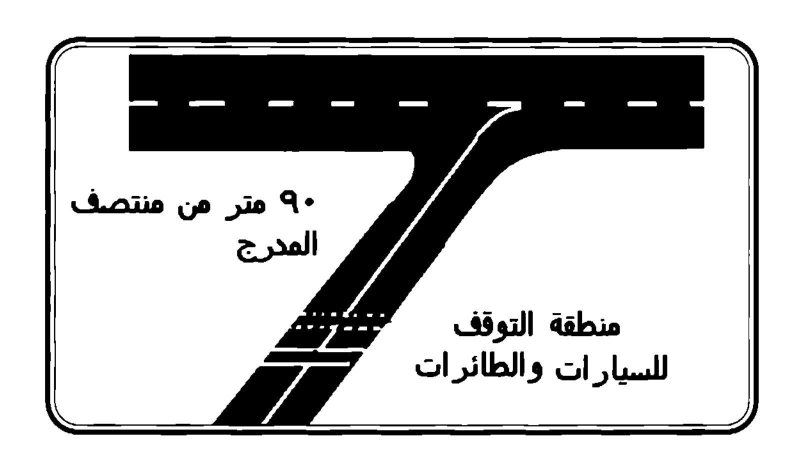


شكل رقم (٦-٦) يوضح ممر الخروج السريع

ممر موصل بمدرج بزاوية حادة ومصمم خصيصاً ليسهل على الطائرات التى تهبط ، الدوران بسرعات أكبر من السرعات المتبعة على ممرات الخروج الأخرى ، ومن ثم فهو يقلل إلى أدنى حد من وقت شغل المدرج .

ملحوظة :

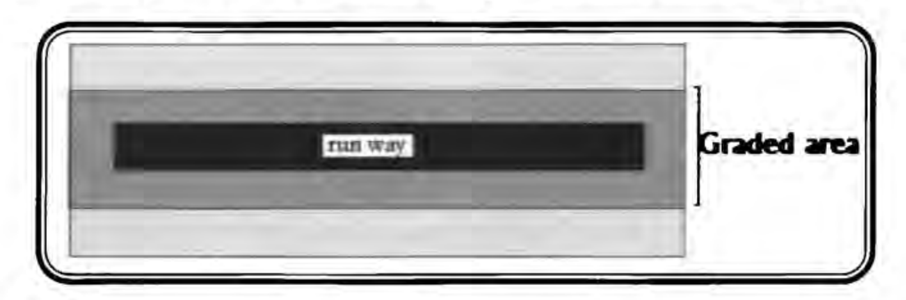
يتم تمييز المدرج بخط أبيض متقطع فى منتصفه ، أما بالنسبة للممر فيكون بالخط الأصفر المستمر فى المنتصف ، كما هو موضح بالشكل (٦-٧) .



شكل رقم (٦-٧) يوضح نظام الألوان الخاص بعلامات المدرج والممر ومناطق التوقف للسيارات والطائرات

٦-١-٧ شرائط المدرج: Graded area Stripes

الشريط سواء للمدرج أو للممر هو مساحة محددة محيطة بأي منهما وتشملهما وتحقق حماية للطائرة في حالة خروجها عن المدرج أو الممر .



شكل رقم (٦-٨) يوضح شرائط المدرج: Strip

هى مسافة بطول المدرج ، وعرضها يتفاوت طبقاً للرقم المرجعى لكل مدرج، ولاتقل عن ٤٥م من محور المدرج ولا تزيد على ١٥٠م من هذا المحور، وتكون مستوية بحيث تؤمن الطائرة عند خروجها من المدرج ، ولايوجد بها أية عوائق ثابتة ، كما أنها تتحمل مرور سيارات الإطفاء عليها ، ويطلق عليها « Graded area » .

٦-١-٨ الطرق الجانبية للطوارئ :

يجب توفير طرق جانبية للطوارئى بالمطارات متى سمحت طبيعة الأرض بذلك ، حتى تتوافر الظروف الملائمة لوصول سيارات الإطفاء لأى نقطة فى المساحة المتوقعة لمحيط المطار لوقت التصدى للحريق وهو طريق (مدق) يمكن لسيارة الإطفاء السير عليه لمسافة ١٠٠٠ متر من طرفى المدرج ، أو فى داخل حدود المطار على الأقل ، كما أنه يساعد على سرعة الخروج من المطار خلال السور الخارجى .

٦-١-٩ منطقة انتظار الطائرات (الترماك) PARKING APRON

عقب هبوط الطائرة على المدرج المخصص لها بالمطار ، تمر عبر الممرات للوصول الى منطقة نزول الركاب ومغادرتهم للطائرة ، ويتطلب الأمر إمداد

وتلقى الطائرة للخدمات المختلفه التى تحتاج إليها ، وعليه تم تخصيص منطقة تتاح فيها هذه العمليات وتستمر الطائرة فى الموقع عقب الانتهاء من الحصول على الخدمات ، حتى موعد قيامها مرة أخرى ، وقد أطلق على هذه المنطقة ، منطقة انتظار الطائرات .

٦-٢ تصنيف المطارات إطفائياً :

نظام تصنيف المطار قد حددته المنظمة الدولية للطيران المدني (الإيكاو) وتكون درجة إطفاء المطار ما بين واحد إلى عشرة (١ : ١٠) درجة ، وحددت فئة المطار وفقا لطول وعرض أطول طائرة تستخدم المطار ، وبناء على ذلك يتم تحديد كميات مواد الإطفاء التي يلزم توافرها بالمطار لتامين حركة الطائرات ، ويتوقف مستوى الحماية المطلوب في مطار ما على أبعاد الطائرات التي تستخدم هذا المطار على النحو المبين فى الجدول (٦-١) الخاص بتقييم الطائرات من حيث الطول والعرض والتي تستخدم في المطار(١).

٦-٢-١ الطائرة الحرجة :

هى الطائرة التى تحتوى على أكبر عدد من الركاب أو الحمولة ، والتى يتم تحديد كميات المواد الإطفائية المناسبة لمختلف المطارات بناءً عليها ، وهى تختلف باختلاف الطائرة ، ويتم تحديدها بناء على طول الطائرة وعرضها .

٦-٢-٢ المنطقة الحرجة :

هى المساحة المطلوب التعامل معها فى الدقيقة الأولى عند حدوث حريق فى طائرة ، فى محاولة السيطرة على الحريق والإطفاء ، وكذا يتم إضافة كميات أخرى للسيطرة على المنطقة المجاورة لهيكل الطائرة من الحريق، بهدف حمايتة والحفاظ على ركابها والسيطرة على الحريق ، وهى التى يتم على أساسها تحديد كمية المياه المطلوبة .

---

(1) AIRPORT SERVICES MANUAL, THIRD EDITION - PART 1 - Chapter 2 Table 2-1-1990

ويعتمد التقييم أولاً على الطول، وثانياً على عرض هيكل الطائرة ، ونود الإشارة هنا إلى أنه إذا تبين أثناء تحديد التصنيف للطائرة حسب الطول وكان عرض الطائرة أكبر من العرض المذكور في العمود (٣) لذلك التصنيف ، يتم اختيار التصنيف الأعلى مباشرة

وبطريقة أخرى ، إذا اتضح بعد تحديد الفئة حسب الطول الإجمالى للطائرة أن عرض جسم الطائرة أكبر من الحد الأقصى للعرض المذكور فى العمود «٣» من الجدول (٦–١) لهذه الفئة ، وجب تصنيف هذه الطائرة فى الفئة الأعلى مباشرة .

وفى أثناء الفترات المتوقع أن ينخفض فيها النشاط ، يجب ألا يقل مستوى الحماية المتوفر عن أعلى فئة للطائرات المعتزم أن تستخدم المطار فى هذه الفترات ، ذلك بصرف النظر عن عدد التحركات[١].

درجة المطار	الطول الكلى للطائرة	أكبر عرض لهيكل الطائرة
(١)	(٢)	(٣)
١	من صفر فيما يزيد لكن لا يشمل على ٩	٢ م
٢	من ٩ فيما يزيد لكن لا يشمل على ١٢	٢ م
٣	من ١٢ فيما يزيد لكن لا يشمل على ١٨	٣ م
٤	من ١٨ فيما يزيد لكن لا يشمل على ٢٤	٤ م
٥	من ٢٤ فيما يزيد لكن لا يشمل على ٢٨	٤ م
٦	من ٢٨ فيما يزيد لكن لا يشمل على ٣٩	٥ م
٧	من ٣٩ فيما يزيد لكن لا يشمل على ٤٩	٥ م
٨	من ٤٩ فيما يزيد لكن لا يشمل على ٦١	٧ م
٩	من ٦١ فيما يزيد لكن لا يشمل على ٧٦	٧ م
١٠	من ٧٦ فيما يزيد لكن لا يشمل على ٩٠	٨ م

جدول (٦–١) تقييم درجات المطارات

(1) (ANNEX 14- VOLUME 1). third edition July 1999, chapter 9 - 2- 5, 9 - - 2 - 6.

وبناء على تحديد درجة المطار يتم توافر إمكانيات وتجهيزات ووجود خدمات عديدة في المطار، هذه الإمكانيات تتمثل أهمها في استعدادات الإطفاء بالمطار ودرجة استعداده لتامين ومكافحة أى حريق قد ينشب في الطائرة إثناء إقلاعها أو هبوطها بأرض المطار ، وبالتالي فإن كل درجة يستلزم لها توفير حد أدنى من كميات مواد الإطفاء: (مياه – مواد رغوية – بودرة كيماوية جافة – وثاني أكسيد الكربون) يجهز بها عدد مناسب من سيارات الإطفاء بنسب معينة .

وقد كان يتم العمل بمعيار الجدول رقم (٦–١) حيث يتم من خلاله تحديد فئة المطار فمستوى الحماية باستثناء أن عدد تحركات الطائرات فى الفئة الأعلى عندما يقل عن ٧٠٠ تحرك (التحرك الواحد هو الإقلاع أو الهبوط) فى الأشهر الثلاثة المتتالية الأكثر ازدحاما ، كان يحسب مستوى الحماية كما يلي[١]:

١) حتى تاريخ٣١/ ١٢/ ١٩٩٩، المستوى المماثل للفئتين على الأقل تحت الفئة المحددة إذا كان عدد التحركات أقل من ٧٠٠ تحرك .

٢) من تاريخ ١/١/٢٠٠٠ المستوى المماثل لفئة على الأقل تحت الفئة المحددة إذا كان عدد التحركات أقل من ٧٠٠ تحرك.

٣) اعتبارا من ١/ ١/ ٢٠٠٥ مستوى الحماية فى المطار مساوياً لفئة المطار.

المثال التالي يوضح الطريقة لتصميم تصنيف المطار:

مثال رقم/ ١

الطائرة	الطول الكلى	عرض جسم الطائرة	التصيف
Tupolev TU 154	٤٧ م	٣,٤٥ م	٧
Boeing B 707-320	٤٦.٦١ م	٣,٥٥ م	٧

جدول (٦–٢) مثال

(1) AIRPORT SERVICES MANUAL. THIRD EDITION - PART 1 - Chapter 2 Table 2-1-1990

الطائرات الأطول المصنفة بناء على تقييم الجدول(٦–١)، أولاً على الطول والثانية على عرض الطائرة ، في هذه الحالة المطار سيكون التصنيف ٧ .

مثال رقم/ ٢

الطائرة	الطول الكلي	عرض جسم الطائرة	التصنيف
DC-8-61	٥٧,١٢ م	٣,٤١ م	٨
Super VC-10	٥٢,٤٣ م	٣,٥٠ م	٨
Boeing 767-200	٤٨,٥٠ م	٥,٠٣ م	٨

جدول (٦– ٣) مثال

إن الطائرات الأطول مصنفة بتقييم الجدول (٦–١) ، أولا على الطول، وثانياً على العرض يلاحظ ذلك عندما يقيِّم التصنيف طبقاً إلى طائرة البوينج ٧٦٧–٢٠٠ حسب الطول الكلي يكون التصنيف ٧ ، أما عرض هيكل الطائرة أكبر من مقاس عرض هيكل الطائرة في التصنيف ٧ ، ففي هذه الحالة فإن درجة تصنيف المطار تكون ٨ .

٦–٢–٣ درجات المطارات (١) حسب تقديرات الجهات الآتية :–

- الجمعية الوطنية للحماية من النار : NFPA

National Fire Protection Association

المنظمة الدولية للطيران المدني : ICAO

International Civil Aviation Organization

- الإدارة الفيدرالية للطيران – الولايات المتحدة الأمريكية : FAA

Federal Aviation Administration U.S.A

(1) NFPA 403, Edition 1998, Airport Category Table 2-3-1.

NFPA	ICAO	FAA	طول / قدم	طول /متر	عرض / قدم	عرض / متر
١	١	GA-1	٣٠	٩	٦,٦	٢
٢	٢	GA-1	٣٩	١٢	٦,٦	٢
٣	٣	GA-2	٥٩	١٨	٩,٨	٣
٤	٤	A	٧٨	٢٤	١٣,٠	٤
٥	٥	A	٩٠	٢٨	١٣,٠	٤
٦	٦	B	١٢٦	٣٩	١٦,٤	٥
٧	٧	C	١٦٠	٤٩	١٦,٤	٥
٨	٨	D	٢٠٠	٦١	٢٣,٠	٧
٩	٩	E	٢٥٠	٧٦	٢٣,٠	٧
١٠	١٠	-	٣٠٠	٩١	٢٥,٠	٨

جدول (٦-٤) يوضح درجات المطارات وفقا لتقديرات NFPA- ICAO- FAA

الجدول التالي يوضح كيفية تحديد درجة المطار طبقاً لطول وعرض الطائرة[١]:

درجة المطار	نوع الطائرة	طول / قدم	طول / متر	عرض / قدم	عرض/ متر
١	Beech Bonanza 35	٢٦,٣٣	٨,٠١	٣,٠٥	١,٠٧
	Cessna 206	٢٦,٩٠	٨,٢٠	٤,٠٠	١,٢٢
	Mooney M-20	٢٤,٩٠	٧,٦٠	٣,٧٠	١,١٣
٢	Cessna 414	٣٦,٣٠	١١,٠٦	٤,٧٠	١,٤٣
	Piper Aerostar	٣٤,٨٠	١٠,٦٠	٣,٩٠	١,١٩
	Piper Cheyenne 2	٣٤,٧٠	١٠,٦٠	٤,٣٠	١,٣١
٣	Beech 1900	٥٧,٩٠	١٧,٦٥	٤,٦٠	١,٤٠
	Beech Kingaire 200	٤٣,٨٠	١٣,٣٥	٥,٨٠	١,٧٧
	Lear 55	٥٥,٢٠	١٦,٨٠	٥,٢٠	١,٥٨

(1) AIRPORT SERVICES MANUAL, THIRD EDITION - PART 1 - Chapter 2 Table 2-1-1990.

ـرجة المطار	نوع الطائرة	طول / قدم	طول / متر	عرض / قدم	عرض/ متر
٤	D-H- Dash 8	٧٣,٠٠	٢٢,٢٥	٨,٨٣	٢,٦٩
	Fokker F-272000	٧٧,٣٠	٢٣,٥٦	٨,٨٦	٢,٧٠
	Short 360	٧٠,٩٠	٢١,٦٠	٦,٤٠	١,٩٥
٥	ATR 72	٨٩,١٠	٢٧,١٦	٩,٤٠	٢,٨٧
	D-H-Dash 7	٨٠,٧٠	٢٤,٦٠	٨,٥٠	٢,٥٩
	Gulfstream 3	٨٣,١٠	٢٥,٣٠	٧,٤٠	٢,٧١
٦	BAe 146-200	٩٣,٦٧	٢٨,٥٥	١١,٦٨	٣,٥٦
	Airbus A-320 300	١٢٣,٢٧	٣٧,٥٧	١٢,٩٦	٣,٩٥
	Boeing 737-300	١٠٩,٦٠	٣٣,٤٠	١٢,٣٤	٣,٧٦
٧	Boeing 727-200	١٥٦,١٦	٤٦,٦٨	١٢,٣٤	٣,٧٦
	Boeing 757	١٥٥,٣٠	٤٧,٣٤	١٣,٠٠	٣,٩٦
	M.D. 88	١٤٧,٩٠	٤٥,١٠	١٠,٩٦	٣,٣٤
٨	Airbus A-300	١٧٥,٩٠	٥٣,٦١	١٨,٥٠	٥,٦٤
	Boeing 767-300	١٨٠,٣٠	٥٤,٩٦	١٦,٥٠	٥,٠٣
	D.C. 10-40	١٨٢,٢٣	٥٥,٥٤	١٩,٧٥	٦,٠٢
	Lockheed L-1011	١٧٨,٦٢	٥٤,٤٤	١٩,٥٩	٥,٩٧
٩	Airbus A-340 300	٢٠٨,٩٠	٦٣,٦٧	١٨,٥٠	٥,٦٤
	Boeing 747-200	٢٣٠,٩٩	٧٠,٤٠	٢١,٤٠	٦,٥٠
	Concorde	٢٠٣,٧٥	٦٢,١٠	٩,٤٢	٢,٨٧
	M.D. 11	٢٠٠,٩٠	٦١,٢٤	١٩,٩٠	٦,٠٧
١٠	Antonov AN-225	٢٧٥,٧٠	٨٤,١٠	٢٠,٩٠	٦,٤٠

جدول (٦- ٥)

٦-٢-٤ المعيار العام لمستوى خدمات الإنقاذ والإطفاء

المطارات في ضوء تقييم الجمعية الوطنية للحماية المدنية ٤٠٣ NFPA هذا المعيار يتضمن المتطلبات الدنيا لخدمات الإنقاذ والإطفاء بالمطارات .

وتم إعداد هذا المعيار ليكون دليلاً للاسترشاد به في تجهيز المطارات بمعدات وأجهزة الإطفاء والإنقاذ وكذا أقل ما يمكن توافره من وسائط إطفائية .

كما أنه يجب أن يوضع في الاعتبار ، إن الحادث قد يقع داخل نطاق المطار أو قد يقع خارجه بالمناطق المجاورة أو القريبة منه وكميات المواد الإطفائية التي تستخدم في حرائق الطائرات تحدد وفقاً لدرجة المطار ، مع بيان معدلات التصريف لهذه المواد .

يلزم تزويد المطار بالوسائط الإطفائية الرئيسية والتكميلية للسيطرة الدائمة والمستمرة والتي تصل إلى عدة دقائق (زمن الوصول عدد ٢ دقيقة + دقيقة واحدة لتصريف ٥٠٪ من معدل التصريف المطلوب طبقا لدرجة المطار + دقيقة واحدة لوصول كمية المياه المطلوبة طبقا للجدول(٦-١).

٦-٣ تحديد كميات الوسائط الإطفائية :

أوصت المنظمة الدولية للطيران المدني بأن يتم الاعتماد على المادة الرغوية كمادة رئيسية فى الأداء فى عمليات إطفاء حرائق الطائرات ، وباقى المواد الأخرى تعتبر تكميلية ويوجد بالجدول نوعان من أداء الرغاوى (أ) و(ب) على النحو التالى :

هناك مادة رغوية تفى بمعدل الأداء المطلوب (أ) وهى الرغاوى البروتينية، كما توجد مادة رغوية تفى بمعدل الأداء المطلوب (ب) وهى AFFF ، أو من المادتين (أ) و(ب) .

وعند حساب الكميات الخاصة بالوسيط الإطفائى يجب أن تكون على النحو التالى :

١) كميات المياه المحددة لإنتاج المادة الرغوية للمستوى « أ» تم حسابها بمعدل يساوى ٨,٢ لتر / م٢/الدقيقة .

٢) كميات المياه المحددة لإنتاج المادة الرغوية للمستوى «ب» تم حسابها بمعدل يساوى ٥,٥ لتر/م٢/الدقيقة.

٣) توحيد العوامل المساعدة.

كما أن المواد التكميلية يجب أن تكون إحدى المواد التالية :

- ثانى أكسيد الكربون .
- مساحيق كيمائية جافة .
- هيدروكربونات مهلجنة (هالونات) .
- أو نسب مؤلفة من هذه المواد .

وعند حساب الكميات المختلفة من المواد الإطفائية يتم مراعاة الآتى :

ا- كمية تركيز الرغوي المتاح يجب أن تكون بالنسبة إلى كمية الماء المتاحة لإنتاج الرغوى وتحديد واختيار تركيز الرغوى .

ب - عند استخدام مستوى الأداء « أ » مع استخدام مستوى الأداء « ب » يتم حساب الكمية المطلوبة لحساب المستوى « أ » ويتم طرحها من الكمية المطلوبة لدرجة إطفاء المطار طبقاً للجدول (٦-٦) ويأخذ ثلثي الكمية المتبقية عند استخدام مستوى الأداء «ب» .

- يجب أن تكون كمية الرغوى المركز الموجودة بالسيارة تكفى لتشغيل حمولتين من المياه للسيارة التى تحمل هذه الكمية .
- عندما يتم استبدال الماء كليا «أ» وجزئيا لإنتاج الرغوى من قبل مواد الإطفاء المكملين ، يكون هذا الاستبدال وفقاً للمكافئ التالي :

١كجم بودرة كيميائية جافة أو ١ كجم هالون أو١ كجم من ثاني أكسيد الكربون .

= ١ لتر ماء لإنتاج المادة الرغوية التي تفي بمستوى الأداء « أ »

١كجم بودرة كيميائية جافة أو١ كجم هالون أو ١ كجم من ثاني أكسيد الكربون.

= ٦٦و من لتر ماء لإنتاج المادة الرغوية التي تفي بمستوى الأداء «ب»

- عند اختيار المساحيق الكيمائية الجافة يجب أن تكون متوافقة مع المادة الرغوية ، وتكون فى الغالب مادة بيكربونا البوتاسيوم .
- يجب أن يوضع فى الاعتبار أن المساحيق الكيمائية الجافة والهالونات أفضل فى الأداء من ثاني أكسيد الكربون .
- يجب أن يكون العامل الرئيسي « الوسيط الإطفائى » المستخدم في المطار من درجة التصنيف من ١ : ٣ يكون للمستوى (ب) من الرغوى *
- المطارات من الدرجة ٣ : ١٠ عندما يستخدم مادة الرغوى للمستوى (أ) يمكن استبدال نسبة ٣٠٪ من المواد التكميلية بكمية من الرغوى البروتينى.

والجدول (٦-٦) يوضح أقل كميات من المواد الإطفائية يمكن توافرها في محطات الإطفاء كما وردت فى الجزء الأول لمنظمة (الإيكاو)[١] .

فئة المطار	أداء الرغوى الفئة أ		أداء الرغوى الفئة ب		مواد الإطفاء التكميلية		
	الماء لتر	تصريف لتر/ دقيقة	الماء لتر	تصريف لتر/ دقيقة	البودرة كجم	الهالون كجم	ك أ ٢ كجم
(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)
١	٣٥٠	٣٥٠	٢٣٠	٢٣٠	٤٥	٤٥	٩٠
٢	١٠٠٠	٨٠٠	٦٧٠	٥٥٠	٩٠	٩٠	١٨٠
٣	١٨٠٠	١٣٠٠	١٢٠٠	٩٠٠	١٣٥	١٣٥	٢٧٠
٤	٣٦٠٠	٢٦٠٠	٢٤٠٠	١٨٠٠	١٣٥	١٣٥	٢٧٠
٥	٨١٠٠	٤٥٠٠	٥٤٠٠	٣٠٠٠	١٨٠	١٨٠	٣٦٠
٦	١١٨٠٠	٦٠٠٠	٧٩٠٠	٤٠٠٠	٢٢٥	٢٢٥	٤٥٠
٧	١٨٢٠٠	٧٩٠٠	١٢١٠٠	٥٣٠٠	٢٢٥	٢٢٥	٤٥٠
٨	٢٧٣٠٠	١٠٨٠٠	١٨٢٠٠	٧٢٠٠	٤٥٠	٤٥٠	٩٠٠
٩	٣٦٤٠٠	١٣٥٠٠	٢٤٣٠٠	٩٠٠٠	٤٥٠	٤٥٠	٩٠٠
١٠	٤٨٢٠٠	١٦٦٠٠	٣٢٣٠٠	١١٢٠٠	٤٥٠	٤٥٠	٩٠٠

جدول (٦-٦) والخاص ب ICAO

(1) AIRPORT SERVICES MANUAL, THIRD EDITION 1990, PART 1 - Chapter 1, Table 2-2.

والجدول التالى يبين درجات المطارات والمواد الإطفائية اللازم توافرها ومعدلات التصريف الخاصة بها[١] وفقا لما ورد فى ٤٠٣ NFPA .

فئة المطار	AFFF		FP		P		بودرة جافة بيكربونات بوتاسيوم		هالون ١٢١١	
	تصريف ل / د	مياه	تصريف ل/د	مياه	تصريف ل/د	مياه	تصريف كجم/د	كجم	تصريف كجم/ث	كجم
١	٢٢٥	٤٤٦.٦٣	٢٩٠	٦١٦.٩٦	٣٢٢	٦٨٥,٠٨٥	٢.٢٥	٤٥	٢.٢٥	٤٥
٢	٥٠٠	٧٣٨,٠٨	٦٨٠	١٠٢١.٩٥	٧٣٨	١١٣٥,٥٠	٢.٢٥	٩٠	٢.٢٥	٩٠
٣	٨٠٠	٢٥٣٥.٩٥	١١٦٥	٣٠٧٣.٤٢	١٢٦٨	٣٢٨٩.١٧	٢.٢٥	١٣٥	٢.٢٥	١٣٥
٤	١٥٠٠	٥٠٥٢.٩٧	٢٠٠٠	٦١٢٤.١٣	٢١٧٦	٦٥٥١,٨٤	٢.٢٥	١٣٥	٢.٢٥	١٣٥
٥	٣٠٠٠	١٠٤٥٤.١٧	٤٣٠٠	١٢٦٥٧.٠٤	٤٦٥٦	١٣٥٣١.٣٨	٢.٢٥	٢٠٥	٢.٢٥	٢٠٥
٦	٤٠٠٠	١٤١٧١.٠٤	٥٦٠٠	١٧٨٠٤.٦٤	٦١٣٢	١٩٢٥٤,٣٠	٢.٢٥	٢٠٥	٢.٢٥	٢٠٥
٧	٥٥٠٠	١٨٤٥٩.٤٥	٧٤٥٠	٢٣٧٣٩.٥٢	٨١٣٨	٢٥٨٥١,٥٥	٢.٢٥	٢٠٥	٢,٢٥	٢٠٥
٨	٧٠٠٠	٢٩٤٣٩.٧٣	٩٨٥٠	٣٧١٢٣.٢٨	١٠٧٦٨	٤٠١٩٦.٧٠	٤.٥	٤١٠	٤.٥	٤١٠
٩	٩٠٠٠	٣٦٢٢٢.٤٥	١٢٥٠٠	٤٦٥١٣.٨٧	١٣١٧٢	٥٠٦٣١.٩٥	٤.٥	٤١٠	٤.٥	٤١٠
١٠	١١٧٠٠	٤٤٥٢٦.٧٤	١٥٥٠٠	٥٨٠٠٨.٩١	١٧٤١١	٦٣٤٠٦.٣٢	٤.٥	٤١٠	٤.٥	٤١٠

جدول (٦-٧) والخاص بـ NFPA

٦-٣ يتلاحظ فى الجدول (٦-٧) والخاص بـ NFPA أن كميات المواد الإطفائية أكبر من الموجودة فى الجدول (٦-٦) والخاص بـ ICAO وذلك للآتى:

أنه بالنسبة للحسابات الخاصة بالإيكاو

والتى اعتمدت على المنطقة الحرجة ومنطقة صغيرة مضافة إليها لأى زيادة محتملة لزيادة قدرات مكافحة الحريق .

وهي المساحة المطلوبة للتعامل معها في الدقيقة الأولى عند حدوث حريق على النحو التالى:

كمية المياه للسيطرة والإطفاء فى الدقيقة الأولى + كمية المياه للإخماد والتبريد بعد الدقيقة الأولى .

---

(1) NFPA 403, Edition 1998, Airport Category Table 2-3-1.

أما بالنسبة للحسابات الخاصة بـ NFPA :

فقد اعتمدت على ذات المساحة التى اعتمدت عليها منظمة (الإيكاو) ، وأضافت إليها كمية المياه اللازمة لإطفاء النيران الداخلية وبالتالى للسيطرة على الحادث بالكامل على النحو التالى :

كمية المياة المطلوبة كاملا =

كمية المياه للسيطرة والإطفاء فى الدقيقة الأولى + كمية المياه للإخماد والتبريد بعد الدقيقة الأولى + كمية المياه لإطفاء النيران الداخلية .

٦-٤ مستوى الحماية :

يجب الإعلان عن مستوى الحماية التى عليها المطار لخدمات الإنقاذ والإطفاء.

ومستوى الحماية المتاح بالمطار يجب أن يعبر عنه بدلالة فئة خدمات الإنقاذ والإطفاء حسب التصنيف الوارد فى الجدول (٦-٦)، ووفقاً لأنواع وكميات مواد الإطفاء المتوفرة فى المطار .

كما يجب عمل (نوتام) من خلال وحدات خدمات الحركة الجوية المختصة ووحدات خدمات معلومات الطيران (AIS) بالتغيرات المهمة التى تطرأ على مستوى الحماية المتوفرة عادة لخدمات الإنقاذ وإطفاء الحرائق ، حتى يتسنى لهذه الوحدات تقديم المعلومات الضرورية الى الطائرات القادمة والمغادرة ، وعندما تنتهى هذه التغيرات يجب الإعلام .

أي أنه ، عند حدوث أى تغييرات هامة في مستوى الحماية المطلوب (يتم الإعلان عن أي تغير في درجة الحماية للمطار في حينه) .

التغيير المهم فى مستوى الحماية هو أى تغيير يطرأ على فئة خدمة الإنقاذ وإطفاء الحرائق ، مما يجعلها مختلفة عن الفئة المتوفرة عادة فى المطار ، وينشأ من تغيير فى مدى توافر (مواد الإطفاء - معدات الإطفاء - مدى توافر الأشخاص القائمين على أداء هذه الخدمة بتلك المعدات) .

- مستوى الحماية المطلوب عادة في مطار يجب أن يبدأ من تصنيف خدمات الإنقاذ ومكافحة الحرائق كما وصفت في الجدول(٦-١) بموجب أنواع وكميات المواد المساعدات للإطفاء المتوفرة في المطار طبقا لأكبر طائرة تستعمل المطار.
- التغييرات الهامة في مستوى الحماية المطلوب للإنقاذ ومكافحة الحرائق في المطار يجب أن يلاحظ وتعلن به وحدة خدمات الملاحة الجوية الملائمة و(وحدة معلومات الطيران – AIS) لتمكين تلك الوحدات من إعطاء المعلومات الضرورية عند الاقتراب أو المغادرة للطائرة و عند تصحيح أى تغيير يجب أن تخطر به الإدارات العليا .
- أي تغير فعلى في مستوى الحماية يعتبر تغييراً في تصنيف خدمة الإنقاذ ومكافحة الحرائق عن التصنيف في المطار، الناتج عن تغيير في (مساعدات وأجهزة الإطفاء – العاملين لتشغيل الأجهزة ... إلخ) .
- يجب أن يتم إعلان التصنيف الجديد للإنقاذ ومكافحة الحرائق للمطار.

الفصل الثاني

٧- استعدادات الإنقاذ والإطفاء بالمطارات

Airport Facilities Affecting Rescue And Fire Fighting Services



شكل(٧-١) مجموعة من سيارات إطفاء المطارات

٧- إن الهدف الأساسي من أعمال الإنقاذ ومكافحة الحريق هو إنقاذ الأرواح في حالة وقوع الحادث ، ومثل هذه الحوادث ، يمكن أن تقع فى أى حالة هبوط للطائرات ، فقد يكون نتيجة السخونة غير العادية للفرامل ، أو وجود تسرب وقود غير ظاهر ، أو اشتعال فى أحد المحركات ، إلخ .

وعليه فإنه يجب أن تكون محطات الإطفاء مستعدة دائماً، وفى كل عمليات وأوقات الطيران ، للاستجابة للحوادث ، بالمناطق المجاورة لحدود المطار . ويجب أن يوضع فى الاعتبار ، أن تستمر عمليات الإطفاء ، والسيطرة على الحريق ، أثناء عمليات الإنقاذ ، حيث قد يتعزر على بعض الأشخاص الخروج من الطائرة أو تتعزر عملية إخلائهم، حيث يوجد منهم المصابون، أو من علقوا فى الحطام .

ويجب مراعاة أن زمن الوصول الى أى نقطة على المدرج والتعامل مع

الحريق ، يجب ألايزيد على ثلاث دقائق ، وبناء على ذلك فإن التخطيط للهبوط الاضطرارى المعلن على المطارات ذو أهمية كبرى .

كما أن الاشتراطات الخاصة بسيارات إطفاء المطارات « NFPA ٤١٤ » تكفل نقل القوات والمعدات والوصول فى هذا الزمن وإعمال هذا الأداء ، الخاص بضخ الوسائط الإطفائية ، وذلك بغض النظر عن التضاريس ، أو شكل سطح الأرض .

عدد وحجم السيارات وكميات مواد الإطفاء في المطار يتوقف على أنواع الطائرات المستخدمة للمطار، والمستوى الأدنى للحماية الضرورية يتم تحديده وفقا لدرجة المطار .

كما أنه يجب الوضع فى الاعتبار إمكانية إخماد النيران في الحال أو التي تحدث أثناء عمليات الإنقاذ ، وأن تحطم خزانات الوقود في ارتطام الطائرة وتناثر الوقود وبعض السوائل الأخرى والقابلة للاشتعال والمستخدمة في الطائرة ، كل هذه الظروف توفر احتمالية حدوث اشتعال ، عند تلامس الوقود بالأجزاء المعدنية الساخنة بالطائرة ، أو بسبب شرارة ناتجة عن تحريك حطام الطائرة أو وجود خلل بالدائرة الكهربائية ، ومن أهم الخصائص في حرائق الطائرات أنها تصل إلى أقصى شدتها في وقت قصير مما يزيد من الخطورة على أرواح من بداخل الطائرة و يؤثر على عمليات الإنقاذ .

ولهذا السبب فإن توفير الوسائل الخاصة والكافية للتعامل مع مثل هذه الحوادث في نطاق المطار ذو أهمية أساسية لأنه في خلال هذه المساحة تكون فرص الإنقاذ كبيرة .

وامتداد الحريق في حوادث الطائرات يتأثر بشكل مباشر بكمية الوقود الموجودة بخزانات الطائرة وقت الحادث وهناك بعض التجهيزات الخاصة و المثبتة بالطائرة لتقليل أو منع الحريق ، مثل الحوائط المانعة للحريق في المناطق الهامة بالطائرة.

إن تصميم وبناء هيكل الطائرة وقدرتها على مقاومة الصدمة في الارتطام لها تأثير كبير في مدى بدء وانتشار النيران وأيضا تأثيرها على طرق ووسائل الإنقاذ مثل عمليات الدخول والخروج من وإلى الطائرة .

وجود فتحات الخروج الاضطرارية وإمكانية فتحها من داخل أو من خارج الطائرة له أهمية كبيرة في عمليات الإنقاذ ، ومن الضرورة أن تتوافر المعدات اللازمة لفتح منافذ بجسم الطائرة ، ولكن يجب ألا تستخدم في حالة وجود فتحات عادية .

التدريب المتواصل والمعدات ذات الكفاءة العالية والسرعة في استخدام هذه المعدات هي من العوامل الأساسية الفعالة لعمليات الإنقاذ ومكافحة الحرائق في الطائرات .

يجب على سلطة المطار أن تمد المؤسسات العامة أو الخاصة المعنية بخدمات الإنقاذ وإطفاء الحرائق ، بالمعدات المناسبة ، ومنها محطات الإطفاء الموجودة فى المطار بتجهيزاتها الكاملة.



شكل(٧-٢) سيارة إطفاء ٤×٤

٧-١ إمكانيات المطار ومدى تأثيرها على خدمات الإنقاذ ومكافحة الحريق

يعتمد تقديم المعاونة بمعدات الإنقاذ و الإطفاء في المطارات على الأمور الآتية :

- خدمات الإنقاذ في الطائرات ومكافحة الحريق بها يجب أن تكون تحت الإشراف المباشر لسلطة المطار ، كما أنها المسئولة عن تأكيد تنظيم وتقديم المعاونة بالمعدات والأفراد وتدريبهم.
- يجب تنسيق التعاون بين أعمال الإنقاذ ومكافحة الحريق بالمطار ، ومحطات الإطفاء وقوات شرطة المطار وبرج المراقبة والإسعاف حتى يمكن تواجدها جميعها بالحادث .

- يجب توفير خريطة للمطار (الخريطة الشبكية) موضحا بها الطرق وأماكن موارد المياه وهذه الخريطة يجب أن تكون موجودة أيضا ببرج المراقبة ومحطة الإطفاء ومع سيارات الإطفاء والإنقاذ وصورة من هذه الخرائط مع الجهات التى تم تنسيق التعاون معها.
- يتم تحديد مستوى الحماية المقرر فى المطار حسب فئة المطار.

٧-٢ طرق الطوارئ: Emergency access roads

هى الطرق التي يمكن استخدامها في حالة وجود حادث داخل أو خارج نطاق المطار، ويلزم توفير هذه الطرق لكي تسهل الوصول للحادث عند وقت الإستجابة، على أن يسمح للوصول وللاقتراب من كافة المناطق على حدود المطار.

تعتمد هذه الطرق على موقع المطار والظروف الطبوغرافية المحلية التي تحيط به ، وبجب أن يوضع في الاعتبار إعداد فتحات للخروج السريع لسيارات الإطفاء من السور الخارجي حول الحدود .

وحيث إن سور المطار ممتد بطول وعرض المساحة المخصصة للمطار، فيجب أن تكون بوابات الطوارئ أو الموانع سهلة الكسر ولاتشكل إعاقة لعمليات الخروج إلى الحادث ..

ويجب أن تكون طرق الطوارئ وأي جسور مرتبطة بها قادرة على خدمة سيارات الإطفاء التي سوف تستخدمها ، وتكون مصممة بطريقة تتيح عملياً استخدامها في كل الأحوال الجوية (الجسور المقامة على الترع والمصارف والمعابر المائية).

وطرق الطوارئ ، يجب أن يراعى فيها وجود مسافة رأسية كافية لتسمح للعوائق العليا للسيارات الكبيرة بالمرور كلما كان ذلك ممكنا وكذا بمرور سيارات الطوارئ في كافة الاتجاهات .

وفى المناطق المغطاة بالثلوج والتي يتعذر تمييز سطح الطريق من المنطقة المحيطة به، أو في المناطق التي يحجب فيها موقع الطرق، يتم وضع علامات

على حافـة الطرق على مسافـات حوالي ١٠م لتمييز الطريق للمرور عليه.

كما أن طرق الطـوارئ ، عـادة تكـون مجهزة ببوابـة أو مـانـع سهل الكسر، يقود سيارات الطـوارئ إلى طريـق عـام ، الوجـه الخـارجي للبوابة أو المـانـع يجب أن يكون عليه ما يدل على وجهته ، ويُمنع وقوف سيارات أمـامـه وأن تكون زواياه مصممة بشكل مناسب لمناورة السيـارات الرئيسية أثنـاء خروجهـا من خلال البوابـات أو الموانـع الطـارئة أو سور المطـار.

والخصـائص المشتركة للطريق أو البوابـات أو المـانـع الطـارئ يجب أن يكون خـاضعـا للتفتيش المنتظم ، والاختبـارات الضـروريـة ، للتـأكد من سهولة استخدامهـا وقت الطوارئ .

٧-٣ مصادر المياه بـالمطار: Airport water supply

- يجب أن يكون مصدر الميـاه قريباً إلى ساحة وقوف الطـائرات أو في أي موقـع آخر لمنطقة التحركـات في عمليـات إنقـاذ و مكـافحة الحرائق للطـائرة.
- بشكل خـاص في المدرج يعتبر الاعتمـاد علـى استعمـال الحنفيـات مفيداً مع توفير سيـارات خزان الميـاه المسـاعدة لإبقـاء إنتـاج الرغوي مستمر في الحـادث .
- من الضروري ، أن يتم تحديد موقـع الحنفيات العموديـة والرأسيـة في النقـاط الاستراتيجية على أن تكون مجـاورة لمنطقـة التحركـات لإمداد سيـارات الإطفـاء وسيـارات خزانـات الميـاه المسـاعدة في المطـارات .

٧-٤ مصادر الميـاه الطبيعية: Natural water source

- في حـالة وجـود مصـادر ميـاه طبيعية مثل: (بحيرات ، برك ، جداول أو بحـار)، يؤخذ في الاعتبـار توفير الطرق المؤدية إليهـا لحصـول سيارات مكـافحـة الحرائق على الميـاه على أن تكـون معدة سـابقـاً بشكل منـاسب لسحب الميـاه منهـا .

٧-٥ أنواع الوسائط الإطفائية :

الوسائط الإطفائية :

المادة الأساسية :

- الرغوى.

المواد التكميلية :

- (البودرة الكيميائية الجافة) أصناف البودرة (B , C) .
- غاز ثاني أكسيد الكربون .
- الهالون .

تعتبر البودرة الكيميائية الجافة والهالون عادة أكثر كفاءة من غاز ثاني أكسيد الكربون لإطفاء حرائق الطائرات وعمليات مكافحة الحرائق عموما .

وعند اختيار البودرة الكيميائية الجافة للاستخدام كوسيط إطفائي بجانب إستخدام المادة الرغوية يجب اختيارها بعناية لضمان توافقها مع الرغوة .

٧-٦ كميات الوسائط الإطفائية المكملة

كمية الماء المطلوبة لإنتاج الرغوة من استخدام الوسيط الإطفائى « الرغوى» والذي سيتم وضعه على سيارات مكافحة الحرائق والإنقاذ يلزم أن يتحدد بموجب تصنيف المطار بالجدول (٦-١) كما أنه يمكن تعديل هذه الكميات من المواد الإطفائية كالآتي :

أ- المطارات المصنفة إطفائيا تحت درجة ١ و٢، يمكن أن تستبدل كمية الماء كلياً بالمواد التكميلية .

ب- المطارات المصنفة إطفائيا من درجة ٣ : ١٠، عندما تستعمل المادة الرغوية لمستوى الأداء (أ) ، يمكن استبدال ٣٠ ٪ من الماء المخصص بالمواد التكميلية.

جـ- استبدال ماء إنتاج الرغوي بالمواد التكميلية.

لاستبدال ماء (لإنتاج الرغوى) بالمواد التكميلية ، يجب استعمال المكافآت التالية :

١ لتر ماء لإنتاج المادة الرغوية التي تفي بمستوى الأداء « أ » =

١ كجم بودرة كيميائية جافة أو كجم هالون أو كجم من ثاني أكسيد الكربون

٠,٦٦ من لتر ماء لإنتاج المادة الرغوية التي تفي بمستوى الأداء «ب»=

١كجم بودرة كيميائية جافة أو١كجم هالون أو كجم من ثاني أكسيد الكربون .

٧-٧ الكميات المستعملة من مواد إطفاء الحريق :

الكميات الموجودة بالجدول (٦-٧) هي أقل كميات من المواد الأساسية والمواد المساعدة التكميلية للإطفاء المطلوب توافرها ، للحماية الإضافية ، وقد حددتها الإيكاو للسيطرة خلال دقيقة واحدة على المنطقة الحرجة العملية وكذلك كميات مواد الإطفاء التكميلية التي تكون مطلوبة للسيطرة المستمرة على الحريق لإخمادة بشكل تام فى الدقيقة التالية .

ملحوظة

أوصت الإيكاو بالاحتفاظ بكميات مواد الإطفاء المختلفة بالمطار سواء الرغوية أو التكميلية ، بنسبة تقدر بـ ٢٠٠ ٪ من حمولة السيارات ، لمعاودة ملء السيارات فى الحوادث .

وكما سبق أن ذكرنا فى الفصل السادس أنه يتلاحظ فى الجدول (٦-٧) والخاص بـ NFPA أن كميات المواد الإطفائية أكبر من الموجودة فى الجدول (٦-٦) والخاص بالإيكاو ICAO حيث إن الأولى أضافت كمية مياه لإطفاء النيران الداخلية ، التى قد تندلع فى جسم الطائرة من الداخل .

كما أن NFPA اعتمدت على ثلاثة أنواع من الرغوى وهى على النحو التالى:

(ا) AFFF = تم حسابه بمعدل يساوى (٥,٥) لتر/ م^{٢}/الدقيقة.

(٢) Fluoroprotein FP = تم حسابه بمعدل يساوى (٧.٥) لتر/م٢/الدقيقة.

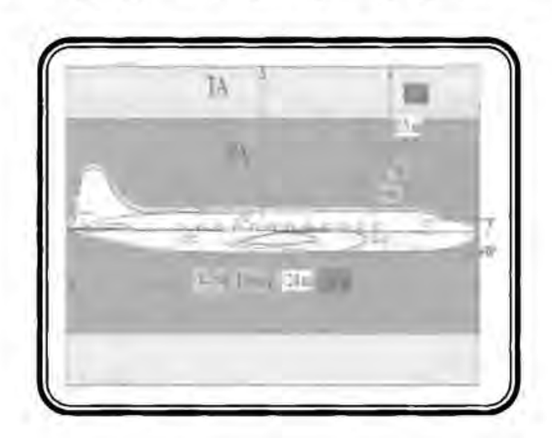
(٣) Protein Foam PF = تم حسابه بمعدل يساوى (٢و٨) لتر/م٢/الدقيقة .

وأيضا اعتمد على بودرة البيكربونات , Potassium Bicarbonate والهالون كمواد تكميلية .

٧-٨ المنطقة الحرجة Critical Area

مفهوم المنطقة الحرجة

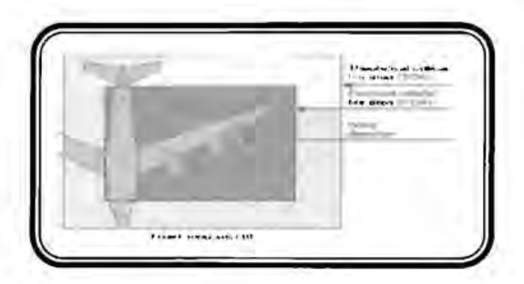
مفهوم المنطقة الحرجة هي المساحة المطلوب التعامل معها في الدقيقة الأولى عند حدوث حريق ، في محاولة السيطرة على الحريق والإطفاء فقط ، ويتم إضافة كميات أخرى للسيطرة على المنطقة المجاورة لهيكل الطائرة من الحريق ، بهدف السيطرة وحماية هيكل الطائرة والحفاظ على ركابها .



شكل(٧-٣) وصف المنطقة الحرجة

يجب التمييز بين المنطقة الحرجة النظرية Critical area fire Theoretical والمنطقة الحرجة العملية fire area Practical Critical أما الأولى فهي التي تكون ضرورية لتحديد درجة المطار إطفائيا، والثانية هي المنطقة الحرجة الفعلية التى يتم من خلالها تحديد كميات الماء المطلوبة للسيطرة على الحادث ككل Q2 و Q1 .

١-٨-١ وصف للمنطقة الحرجة



شكل (٧-٤)

تبين من التجارب العملية للمنطقـة الحرجة التي تم تحديدها بناء على طـول هيكل طائرة (من صفر إلى ٢٤) في رِياح من ١٦: ١٩ كيلومتر/ ساعة وبزاوية قائمة إلى هيكل الطائرة ، وتمتد المنطقة الحرجة النظرية من هيكل الطائرة بين١٢ م و١٤م ١٧م و٣٠ م ، ويتم حسابها بالاستعانة بالجدول التالى :

المنطقة الحرجة النظرية	الطول الكلى
س X (١٢ م + ص)	س < (اقل) ١٢ م
س X (١٤ م + ص)	١٢ م < س < ١٨ م
س X (١٧ م + ص)	١٨ م < س < ٢٤ م
س X (٣٠ م + ص)	س > ٢٤ م

حيث س= طول الطائرة و ص= عرض الطائرة

جدول (٧ - ١) يبين كيفية حساب المنطقة الحرجة

ملحوظة :

- **المنطقة الحرجة النظرية**

تشمل المنطقة الخاضعة للحريق وتعتمد على طول وعرض الطائرة ومنطقة صغيرة مضافة إليها ، لزيادة قدرة عمليات مكافحة الحرائق .

■ **المنطقة الحرجة العملية**

وتشمل المنطقة الخاضعة ، وهى التى يتم من خلالها تحديد كميات الماء المطلوبة للسيطرة على الحريق .

تبين أن المنطقة الحرجة العملية تكون تقريبا ثلثي المنطقة الحرجة النظرية، أو PA = 0.667 (Theoretical Area) TA (Practical Area)

حساب كمية الماء المطلوبة لدرجة إطفاء المطار Q كالتالي :

$$Q2 + Q1 = Q$$

حيث Q = كمية الماء الكلية المطلوبة.

Q1 = كمية الماء للسيطرة على النار في المنطقة الحرجة بالدقيقة الأولى .

Q2 = كمية الماء المطلوبة بعد تمام السيطرة ، لعوامل إخماد النار الباقية.

حساب كمية الماء المطلوب للسيطرة على المنطقة الحرجة الفعلية (Q1)

بالمعادلة التالية : $Q1 = A \times R \times T$ وحيث إن :

A = المنطقة الحرجة العملية.

R = نسبة التصريف المطلوبة حسب نوع الرغوى المستخدم.

T = زمن التصريف دقيقة واحدة .

حيث A المنطقة الحرجة العملية = ٦٧و من المنطقة الحرجة النظرية والمنطقة الحرجة النظرية (L) .

L = طول الطائرة .

W = عرض الطائرة .

R = معدل التصريف المطلوب حسب نوع الرغوى .

T = زمن التصريف دقيقة واحدة .

K = التعويض بالقيم الآتية :

= ١٢ فى حالة L أقل من ١٢.
= ١٤ فى حالة L = ١٢ فأكثر ولاتشمل ١٨ .
= ١٨ فى حالة L = ١٨ فأكثر ولاتشمل ٢٤ .
= ٣٠ فى حالة L = ٢٤ فأكثر من ذلك .

وحيث إن Q1 هى كمية المياه لتشغيل الرغوى للمنطقة الحرجة الفعلية .
و أن Q2 هى كمية المياه لتشغيل الرغوى بعد السيطرة على المنطقة الحرجة الفعلية .
فإن نسبة المياه Q2 تعادل النسب الموضحة بالجدول Q1

فئة المطار	Q2 = نسبة مئوية من Q1
١	٠٪
٢	٢٧٪
٣	٣٠٪
٤	٥٨٪
٥	٧٥٪
٦	١٠٠٪
٧	١٢٩٪
٨	١٥٢٪
٩	١٧٠٪
١٠	١٩٠٪

جدول (٧ – ٢)

كمية الماء المطلوبة Q2 والخاصة بالإخماد يمكن أن تحسب بالضبط لأنها تعتمد على العوامل التالية :

- الكتلة الإجمالية القصوى للطائرة .
- أقصى عدد للمسافرين على متن الطائرة .
- أقصى حمل للوقود فى الطائرة .
- التجارب السابقة : (تحليل عمليات مكافحة حرائق الطائرات).

ويتم مراعاة الآتى عند حسابها :

أ- حجم الطائرة :

ويعكس مستوى الخطورة المحتملة وتؤثر فيه العوامل التالية :

- عدد المسافرين وأمتعتهم .
- حمل النار الداخلية المحتملة .
- حمل الوقود والمواد السائلة القابلة للاشتعال .
- طول وعرض الطائرة .

وذلك للسيطرة عليها أو إطفائها .

ب- التأثير النسبى للمواد الإطفائية

وذلك وفقاً لنوع الرغوى المستخدم ومدى تأثيرة على عمليات المكافحة .

ج- الوقت المطلوب لإتمام السيطرة على المنطقة العملية .

ويتم تحديده بناء على التجارب والاختبارات العملية والذى يقدر بدقيقة واحدة .

د- الوقت المطلوب لإبقاء النار تحت السيطرة أو إطفائها والتغلب عليها .

وهو مقدر بدقيقة واحدة عقب الدقيقة الأولى .

وطريقة حساب Q3 على طريقة NFPA .

ويتم الحساب بناءً على التقييم الأمريكى بالجالون ، حيث تم حساب حمل الحريق للمقصورات الداخلية وأماكن الشحن ، وبصفة عامة الطائرة من الداخل ، وتبين أنها يلزمها الكميات المبينة من المياه الخاصة بالرغوة فئة «ب» قرين كل فئة مطار على النحو التالى :

الفئة	جالون/الدقيقة	زمن التصريف	كمية المياه المطلوبة
١	٠	٠	٠
٢	٠	٠	٠
٣	٦٠	٥	٣٠٠
٤	٦٠	١٠	٦٠٠
٥	١٢٥	١٠	١٢٥٠
٦	١٢٥	١٠	١٢٥٠
٧	١٢٥	١٠	١٢٥٠
٨	٢٥٠	١٠	٢٥٠٠
٩	٢٥٠	١٠	٢٥٠٠
١٠	٢٥٠	١٠	٢٥٠٠

جدول (٧-٣) الكميات بالجالون

ويوضح هذا الجدول كميات المياه المحسوبة بالمقاييس الأمريكية (الجالون)، ويليه هذه الكميات محسوبة بنظام اللتر

الفئة	لتر/الدقيقة	زمن التصريف	كمية المياه المطلوبة
١	٠	٠	٠
٢	٠	٠	٠
٣	٢٢٧	٥	١١٣٥
٤	٢٢٧	١٠	٢٢٧٠
٥	٤٧٣و١٧٥	١٠	٤٧٣١و٧٥
٦	٤٧٣و١٧٥	١٠	٤٧٣١و٧٥
٧	٤٧٣و١٧٥	١٠	٤٧٣١و٧٥
٨	٩٤٦و٣٥	١٠	٩٤٦٣و٥
٩	٩٤٦و٣٥	١٠	٩٤٦٣و٥
١٠	٩٤٦و٣٥	١٠	٩٤٦٣و٥

جدول (٧-٤) الكميات باللتر

٧-٩ وقت السيطرة:

هو الوقت المطلوب فيه تخفيض حدة الحريق بنسبة٩٠ ٪ .

٧-١٠ كمية الرغوي المركز المطلوب توافرها

يلزم أن تكون كمية الرغوى المركز المنقولة على سيارات الإطفاء لإنتاج مخلوط رغوي ، كافية لتشغيل ضعف كمية الماء المحمولة .

٧-١٠-١ استخدام نوعين من الرغوى :

تحديد كمية الماء لإنتاج الرغوى بناء على نسبة الإستخدام من المستوى (أ) أو (ب) وذلك على النحو التالى :

(٨,٢) لتر لكل متر مربع لمستوى أداء (أ)

و (٥,٥) لتر لكل متر مربع لمستوى (ب) .

تعتبر هذه النسبة هي أدنى نسبة للسيطرة يمكن أن تنجز **خلال دقيقة واحدة.**

وكمية الرغوى الموضحة في جدول (٧-١) حددت على أساس نوع الرغوى المستخدم عندما يتقابل مستوى أداء الرغوي (أ) ومستوى أداء الرغوى (ب) يجب أن تحسب كمية المياه الإجمالية اللازمة لإنتاج الرغوى بناء على الكمية اللازمة لو كانت المادة الرغوية التي تفي بمستوى الأداء (أ) سوف تستعمل وحدها ، وبعد ذلك تنخفض هذه الكمية بمقدار ٢/٣ ثلثي كمية المادة الرغوية (ب) .

مثال على استخدام كميتين مختلفتين من الرغوى :

في حالة استخدام سيارتي إطفاء حمولة كل واحدة منهما ٨م٣ مياه مستخدما رغوى من النوع « أ » وكانت درجة المطار الإطفائية (٩) ، تكون كمية المياه المطلوبة للمستوى « أ » هي ٣٦٤٠٠ لتر ، تكون كمية الماء المطلوبة عند استخدام رغوى من النوع «ب» هي :

٣٦٤٠٠ - ١٦٠٠٠ = ٢٠٤٠٠ ، ١٣٦٠٠ = ٢/٣ × لتر

فتكون كمية المياه المطلوبة للمطار درجة «٩» إطفائيا عند استخدام : أ و ب هي عبارة عن ١٦٠٠٠+١٣٦٠٠=٢٩٦٠٠ لتر .

فتكون كمية المياه المطلوبة للرغوة من النوع ب = ١٣٦٠٠ لتر

وعليه يتم وضع هذه الكمية في سيارات تستخدم رغوة من النوع «ب» .

٧-١١ معدل التصريف : Discharge

معدل التصريف المحلول الرغوي لايجب أن يكون أقل من النسب الموضوعة في جدول (٧ – ١).

فإن نسب التصريف الموصى بها في الجدول ، والمطلوب تصريفها في دقيقة واحدة في وقت السيطرة على المنطقة الحرجة الفعلية ، ولذا تم تحديدها كالاتى

بضرب مساحة المنطقة الحرجة الفعلية X نسبة محلول الرغوى المستخدم = معدل تصريف المواد المكملة (مع التأكد من اختيار البودرة بحيث تكون متوافقة مع الرغوي المستخدم) .

٧-١٢ تجهيز وتخزين المواد المكملة :

- كمية المواد الأساسية والمكملة التى يتم تزويد سيارات الإطفاء بها لمكافحة الحرائق يلزم أن تكون طبقاً لتصنيف المطار في جدول (٧– ١).
- جدول (٧ – ١) يوضح الكميات المطلوبة (الرغوي) بما يعادل مرتين من حجم الماء المحمول على سيارات مكافحة الحرائق .
- يلزم وجود احتياطي بنسبة ٢٠٠٪ ،لإعادة ملء سيارات الإطفاء من مواد الإطفاء الأساسية والمكملة في المطار .

٧-١٣ ملاحظات على خزانات الرغوي:

– خزانات سيارات الرغوي يجب أن تظل كاملة في جميع أوقات الخدمة ، حيث إن ملء الخزانات جزئياً يمكن أن يتسبب فى اضطراب في عملية اتزان السيارة عند دورانها أثناء سيرها مسرعة .

- إضافة إلى ذلك ، إذا كان هناك هواء فوق سطح الرغوة ، فإن رغوة البروتين تتأكسد وتتهيج أو تفور .
- يلزم أن تفرغ كل محتويات الخزانات بشكل دوري وبانتظام وتنظيفها جيدا لضمان عدم تكون رواسب أو رغوة بروتين فاسدة داخل الخزانات.

ملحوظة :

أجهزة الإنقاذ والإطفاء في المطار يجب ألا تستخدم إلا في الغرض المخصص لها وقت الحادث .

- يجب أن يكون الهدف التشغيلي لخدمة الإنقاذ والإطفاء هو أن تصل هذه الخدمة في دقيقتين ولاتجاوز ثلاث دقائق حتى نهاية كل مدرج ، بالإضافة إلى أي جزء آخر من منطقة التحركات ، في وضوح الرؤية وحالة الأرضية جيدة .
- في حالة الرؤية الضعيفة من الضروري تزويد الطرق بعلامات إرشادية واضحة للسائق وكذلك استخدام الموجة اللاسلكية مع البرج .

٧-١٤ وقت التصدى :

- يعتبر وقت التصدي هو الوقت بين أول نداء للإنقاذ ومكافحة الحرائق ووقت الاستجابة للسيارة الأولى واستعدادها لقذف الرغوة بنسبة لاتقل عن٥٠ ٪ من نسبة التصريف المحددة في الجدول (٧ – ١) ، ولتحقيق ذلك، يلزم تواجد سيارات الإطفاء و الإنقاذ بمواقعها .
- كما يتطلب نقل كميات مواد الإطفاء المكملة المطلوبة في جدول (٧ – ١) بالسيارات في دقيقة واحدة بعد الاستجابة الأولى .
- قد يتطلب الأمر تقييم أعداد سيارات الإنقاذ ومكافحة الحرائق في المطارات حيث إن سيارة الاستجابة الأولى ليست قادرة على استخدام الرغوي في نسبة على الأقل ٥٠٪ من نسبة التصريف الموصى بها لتصنيف المطار.

- يجب توفير العدد المناسب من سيارات الإطفاء في المطار لتعطى معدل التصريف المطلوب طبقاً لدرجة المطار بالنسبة للمطارات التي يوجد بها أي من الظروف غير العادية الآتية :

أ – وجود نشاط غير منتظم أو غير عادى في الطيران.

ب– أنواع الطائرات ذات سعة عالية من الوقود والركاب التي تستخدم المطار في هذه الحالات يجب على السلطات المسئولة وضع مستوى للوقاية بالمطار بما لايقل عن قيمة ٣ أرقام إطفائية.

ومن المفضل أن يكون هناك أكثر من سيارة متوفرة لتسهيل مهاجمة النيرانِ بالطائرة من أكثر من نقطة ، ولإيجاد نتائج أفضل عندما تكون سيارات معطلة أو خارج الخدمة لإصلاحات روتينية .

فوجود سيارتى مكافحة حرائق على الأقل متوفرة ذو أهمية عندما يتم التعامل مع طائرة من نوع النقل بسبب الحاجة لتغطية أي انسكاب وقود محترق بسرعة لحماية الطائرة وشاغليها من الاشعاع الحرارى أثناء عمليات الإخلاء ولإبقاء المنطقة الآمنة حول هيكل الطائرة للسماح للإخلاء الآمن وإنقاذ الشاغلين.

والجدول (٧ – ٥) يوضح أقل عدد من السيارات المطلوبة لكل مطار حسب درجته وفقاً لتقديرات الايكاو(١) .

درجة المطار	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
عدد السيارات	١	١	١	١	١	٢	٢	٣	٣	٣

جدول (٧ – ٥) عدد السيارات المطلوبة لكل مطار حسب درجته وفقا لتقديرات الايكاو

(1) (ANNEX 14- VOLUME 1), third edition July 1999, table 9-2-p. 125.

والجدول (٧ -٦) يوضح أقل عدد من السيارات المطلوبة لكل مطار حسب درجته وفقا لتقديرات NFPA (١).

Airport Category	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
Number of Vehicles	١	١	١	١	١	٢	٢	٣	٤	٤

جدول (٧ - ٦) عدد السيارات المطلوبة لكل مطار حسب درجته وفقاً لتقديرات NFPA

١٥٧ الاحتياجات العامة الأساسية - الإمداد بالمعدات :

يتم استعراض الاحتياجات العامة فى المواقع المبينة على النحو التالى :

١- سيارات إطفاء المطارات والمعدات اللازمة (الباب الثالث - الفصل الأول).

٢- وسائل الاتصال والإنذار (الباب الثانى - الفصل الرابع) .

٣- ملابس الوقاية وأجهزة التنفس (الباب الثالث - الفصل الثانى) .

٤- محطات إطفاء الحرائق (الباب الثانى - الفصل الثالث).

٥- مواد إطفاء حرائق الطائرات (البابْ ألثالث - الفصل الثالث) .

---

(1) NFPA 403 Edition 1998, table Table 4-1.1 Standard For Aircraft Rescue and Fire-Fighting Services at Airports.

الفصل الثالث

٨ – محطات إطفاء الحرائق
Fire Stations



شكل (٨–١) محطة الإطفاء ومنطقة المناورة

٨- محطات إطفاء الحرائق بشكل عام

في الماضي كان هناك اتجاه خاطيء للاكتفاء بتوفير أدنى مستوى لإيواء أفراد و سيارات الإنقاذ ومكافحة الحرائق ، ولم يكن هناك إلا الجراج، وقد أظهرت الخبرات أن هذه المواصفات العامة ليست مبعثاً لكفاءة التشغيل بالنسبة للسيارات أو الأفراد الذين بقومون على تشغيلها .

وأكدت دراسة متطلبات التشغيل أهمية تحديد الموقع الصحيح لمحطات الإطفاء مدعومة بمبدأ كفاءة أنظمة الاتصالات ، كشرط أساسى للاستجابة الفورية والفعالة (استجابة الأفراد) لخدمات الإنقاذ ومكافحة الحرائق .

وبناء محطات الإطفاء بشكل صحيح يسهم في رفع الروح المعنوية أوقات الاستجابة، وتكون محددة في مرحلة التخطيط، نتيجة الخبرات والدراسة الناتجة عن الحوادث السابقة وأساليب الاستجابة المختلفة لسيارات الإنقاذ ومكافحة الحرائق، وتناقش الفقرات التالية بعض أنواع التصميم وتحدد العوامل التي تعتبر هامة في هذا السياق .

٨-١ تحديد مكان وحدة الإطفاء بالمطار :

٨-٢ الموقع : LOCATION

موقع محطة الإطفاء في المطار عامل أساسي لضمان تحقيق أوقات الاستجابة الموصى بها ، في دقيقتين وليس أكثر من ثلاث دقائق حتى نهاية كل مدرج .

كما توجد اعتبارات أخرى ، مثل التعامل مع حرائق المباني في المطار أو الالتزام بالواجبات الأخرى تكون من الأهمية الثانوية وقد يكون من الضروري توفير أكثر من محطة واحدة في بعض المطارات ، على أن تكون في موقع متميز فيما يتعلق بتخطيط المدرج .

وقد أظهرت دراسات حوادث الطائرات بأن نسبة كبيرة منها تحدث على أو على مقربة من المدرج .

- **على سبيل المثال**

دراسة تتعلق بمواقع الحوادث في الفترة من السنوات ١٩٧٠ إلى ١٩٨٩ في تقرير الحوادث المقدم من السلطة المصرية إلى منظمة الطيران المدني (الإيكاو) نظام تقرير بيانات الحوادث (ADREP) أن هذه الفترة شملت مواقع لعدد ٥٧٦ حادث إنزال وإقلاع عرضية تبين أن جزءاً كبيراً منها حدث على ، أو على مقربة من عتبة المدرج وعلى المنطقة ما بعد نهاية المدرج وذلك كالآتي:

١٢٦ حالة أو ٢٢٪ حدثت على مسافة من ١٠٠٠ م من عتبة المدرج و٣٠م من خط منتصف المدرج ، و ١٥١ حالة أو ٢٦ ٪ حدثت في مسافة ٥٠٠ م من نهاية المدرج و٣٠ م من خط منتصف المدرج .

- يلزم عند تحديد موقع محطات الإطفاء ، أن تحقق أقل وقت للاستجابة الفورية في مناطق الخطر، حيث إنه إذا وجدت أكثر من محطة إطفاء حرائق

واحدة فسوف تكون كل منها مجهزة بسيارة واحدة أو أكثر، وهذا يستلزم تقسيم الكمية الكلية للمواد المكملة للإطفاء والمتوفرة في الوحدات بحيث تكون قادرة على مكافحة الحرائق فور الوصول إلى موقع الحادث العرضي ، ويتم تعيين المحطة الرئيسية ، والمحطات الأخرى فرعية .

- وضع المكان المناسب لغرفة المراقبة في كل محطة إطفاء حرائق يجب أن تضمن أوسع رؤية ممكنة لمنطقة التحركات .
- يمثل وضع وحدة الإطفاء بالمطار أهمية كبيرة حيث إن المعدات يجب أن تصل إلى أبعد النقاط بالمطار وإلى المدارج في أقصر وقت ممكن ويجب ألا يزيد على ثلاثة دقائق تحت أقصى ظروف الرؤية وحالة الطريق.
- يجب أن يوضع في الاعتبار أن الغرض الرئيسي لمحطة الإطفاء بالمطار هو التعامل مع حوادث الطائرات ويكون تحديد مكان وحدة الإطفاء لمكافحة الحرائق بالنسبة لمباني المطار عاملاً ثانوياً .
- يجب ألا تعوق حركة الطائرات أو الطائرات القابعة بأرض المطار عملية الدخول أو الخروج من وحدة الإطفاء وليس من الضروري أن تعبر معدات الإطفاء الممر العامل لكي تصل إلى أماكن صيانة الطائرات.
- في المطارات الكبيرة التي يتعذر إقامة محطة الإطفاء في المنتصف الجغرافي لها فإنه يمكن أن تقسم إلى وحدتين في مكانين استراتيجيين بالمطار وأن نسبة كبيرة من حوادث الطائرات تكون على المدارج ، ولذلك يجب أن يكون موقع وحدة الإطفاء بحيث يساعد على سرعة وصول المعدات إلى مكان الحادث .
- يجب أن يكون مكان وحدة الإطفاء بعيداً بقدر الإمكان عن الممرات الرئيسية أو الفرعية حتى لايتسبب صوت محركات الطائرات في عدم سماع الإنذار بالحريق أو بالحوادث وفى الحالات التي تكون الوحدة قريبة

من هذه الأماكن يزود أفراد الإطفاء بأجهزة وقائية للأذن مع تزويد الوحدة بإنذار ضوئي واضح.

– يجب أن يحقق موقع وحدة الإطفاء وصول الأفراد إليها بدون تأخير عن موعد انتظامهم بالخدمات .

٨-٣ الإنشاء والتصميم DESIGN AND CONSTRUCTION

من الضروري وجود محطة إنقاذ و إطفاء في كل مطار ، بالإمكانيات الملائمة لحماية السيارات ، لضمان قدرة أفراد الطاقم المستمرة للاستجابة للطوارئ .

قد تتنوع الوسائل بين الضروري في محطة الإطفاء الرئيسية والمحطة الفرعية ، لكن بوجه عام يجب توفير الأتي :

ا) مكان كافٍ لإيواء السيارات أثناء الخدمة و الصيانة .

ب) الطرق المؤثرة على تشغيل السيارات وأداء مهامها .

ج) توفير أنظمة الإنذار والاتصالات التي تضمن الانتشار الفوري والفعال للسيارات في حالات الطوارئ .

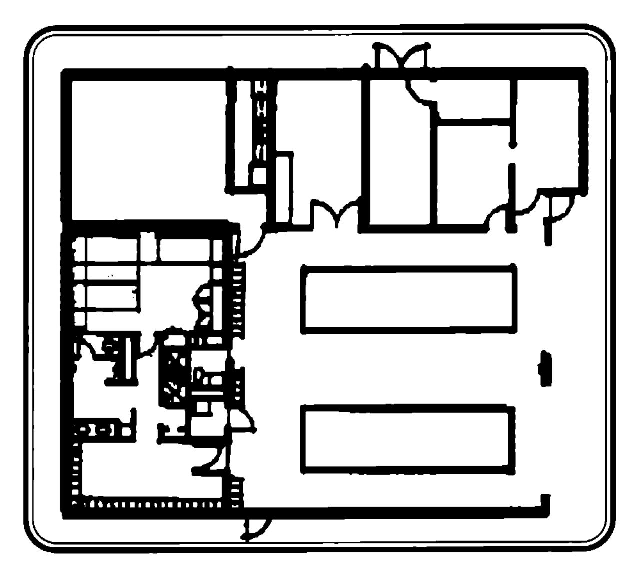
د) التخزين الملائم والوسائل المساعدة التقنية الضرورية لحماية الأجهزة والحفاظ على المواد الإطفائية المكملة الموجودة في كل محطة .

٨-٤ مواصفات محطة الإطفاء :

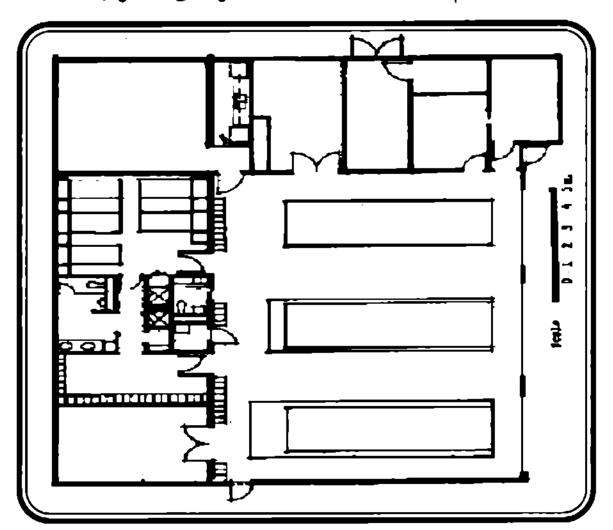
٨-٤-١ يلزم تلبية المتطلبات الأساسية من حيث خصائص التصميم والتفاصيل الإنشائية للتقليل من وقت الانتقال لمواجهة المواقف [١].

---

(1) AIRPORT SERVICES MANUAL, THIRD EDITION - PART 1 - Chapter 9 Fire Stations Figure 9-3, 9-4.



شكل (٨-٢) تصميم محطة إطفاء لمطار من الدرجة الخامسة



شكل (٨- ٣) يوضح تصميم لمحطة إطفاء لمطار من الدرجة السادسة أو السابعة

٨-٤-٢ بعض الخصائص الهامة لتحقيق الكفاءة الوظيفية لمحطات الإطفاء

٨-٤-٣ إيواء السيارات

- من الطبيعي توفير مساحة كافية حول كل سيارة في أماكن الوقوف لتسمح للعاملين بالعمل بشكل ملائم ، كقاعدة عامة فإن أدنى خلوص ١,٢ م حول كل سيارة .

- يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن مقاسات كل جزء داخل منطقة العمل ليست فقط لخدمة السيارات الموجودة حالياً ، وإنما يجب أن تراعى النماذج المستقبلية التي قد تكتسب لمواجهة الزيادات في إمكانيات الإنقاذ والإطفاء وتصنيف الإطفاء ولأي زيادة في وزن السيارة أو وضع أي أجهزة أخرى .
- يجب أن تكون المحطات مجهزة لنقل أدخنة العادم الناتجة من كل سيارة إلى الهواء الخارجي ، وهكذا نضمن عدم تلوث أماكن وقوف السيارات أثناء فترات تشغيل المحرك سواء للتسخين أو قبل التحرك .
- توافر المتطلبات المحلية والإدارية .

٨-٥ الأرضيات

- يجب أن تكون مقاومة للزيوت والشحوم و مركز الرغوي ،.... إلخ ، وتكون سهلة التنظيف ، ويكون السطح غير مبلط، وملساء وغير مسامية، وبالوعة مستعرضة منحدرة نحو أسفل الأبواب تكون مغطاة بغطاء ثقيل يتحمل وزن السيارة ، ويسمح بنزول الماء من كل الأماكن .
- الأبواب تكون ذات تصميم يحقق فتحها بسرعة مع الأخذ في الاعتبار توفير نوافذ لتحسين الإضاءة الطبيعية ، و يجب أن تسمح فتحة الباب بمرور كافٍ لكامل السيارة وتتراوح من ٣,٨ م عرض و٤,٥ م ارتفاع .

٨-٦ منطقة المناورة أمام محطة الإطفاء :

- تكون بالمساحة المناسبة لعمل المناورات وتكون مجهزة بالإضاءة للعمل أثناء الليل .
- يجب أن يكون تصريف ميل المدخل بالقدر الذي يسمح بتصريف المياه الناتجة من تنظيف السيارات ، ويجب أن يكون مجهزا بالإضاءة والتدفئة الملائمة .

٨- ٧ الإعاشة :

يجب أن يتضمن المبنى عدة أماكن منها إيواء العاملين وكذا يشمل غرفة الخزانة (خلع ووضع الملابس) غرفة طعام ، مطبخ ، مرحاض ، وغرفة تجفيف .

غرفة الخزانة يجب أن تحتوى على مكان كافٍ للعاملين لتغيير ملابسهم وأن تكون غرفة الطعام مجهزة بالكراسي والمناضد ، مع إمكانية استخدامها كقاعة محاضرات أيضاً ، وسبورة حائط تفي بالمتطلبات التعليمية ، وأن يزود المطبخ بإمكانيات لتحضير وجبات الطعام البسيطة مثل موقد ، مغاسل، ماء ساخن وبارد دواليب تخزين وثلاجة، المراحيض يجب أن تجهز بأدشاش، وغرفة تجفيف تسمح للعاملين بتجفيف الملابس الرطبة بسرعة.

٨ – ٨ غرفة المراقبة :

- يجب توفير نقطة مركزية لإستقبال نداءات الطوارئ ، وإرسال وتوجيه كافة الإرشادات لكل السيارات في محطات الإطفاء .
- يلزم أن تكون غرفة المراقبة في موقع يكشف أغلب مناطق التحرك و يجب أن تكون في موقع مرتفع لتوفير أقصى درجة للمراقبة ، وأن تكون معزولة ضد الصوت مع مراعاة علاج مشاكل التهوية ومراعاة تقليل تأثيرات التعرض المباشر للشمس ، وقد يتطلب الأمر وضع الستائر الملونة للنوافذ .
- توفير الإضاءة التي تسمح بالرؤية الخارجية أثناء فترة الليل .

٨ – ٩ المكاتب الإدارية :

نطاق أو مدى التجهيز الإداري يتحكم أو يعتمد على السيطرة التقنية والواجبات الإدارية المطلوب توفيرها في المحطة ، أما بالنسبة للمطار الموجود به أكثر من محطة إطفاء واحدة ، يلزم توفير متطلبات أخرى بالمحطة الرئيسية مثل مكتب للضابط والنائب وآخر للإدارة العامة .

٨–١٠ متطلبات الدعم (المساعدة) :

- هذه الوسائل أو العوامل التي تساعد على كفاءة خدمات الإنقاذ ومكافحة الحرائق وذلك بحفظ الأجهزة وحمايتها بالتأكد من :
- الاختبارات ، التفتيش ، الصيانة وفرص التدريب .
- المخزن المخصص للخراطيم ، يسمح بالتهوية المناسبة ، ويحتوى على أجهزة تصليح الخراطيم وبرج لتجفيف الخراطيم .

- يتطلب التخزين لأنواع الوسائط الإطفائية الأخذ في الاعتبار الاحتفاظ بدرجات الحرارة المناسبة لكل مادة من المواد المكملة .
- الورشة العامة ، تكون مخصصة للصيانة والإصلاح لتقدم المساعدة أو المساهمة لهذه الخدمات .
- محطة إطفاء الحرائق يجب أن تكون مجهزة بحنفية ، ويكون بها اختبارات للخراطيم والسيارات ، للتنظيف السريع بعد الاستخدام أو التدريب ، ويكون بها مضخة يدوية أو كهربائية لنقل مركز الرغوي من الحاويات الموجود بها إلى خزانات السيارات .

٨-١١ سمات عامة.

- بالإضافة إلى المتطلبات المحددة التي تعتبر أن هناك عدداً من الأمور العامة قابلة للتطبيق في كل محطات إطفاء الحرائق للمشاركة في العمليات بكفاءة فإنه قد يكون من الضروري تعلية غرفة المراقبة بحكم أسباب التشغيل .
- كما أنه من المهم عند إعداد الخطة الأصلية أن يراعى إمكانية التطوير والامتداد ، بحيث يكون متوافقاً مع تطوير المطار.
- في حالة وجود مكان الإقامة المحلية للقوات في مكان السيارات ، ستكون هناك ضرورة لمنع أدخنة العادم عن الوصول لها عند تسخين أو تحرك السيارات .
- من الضروري أن ينظم وضع السيارات بحيث إذا تعطلت إحداها فلا تشكل إعاقة للسيارات الأخرى حال الخروج أو الاستجابة الفورية .
- هناك أيضا أهمية كبرى لعزل الصوت والضوضاء العالية التي قد تتعرض لها بعض محطات إطفاء الحرائق عن مكان الإقامة المحلية ، بالإضافة إلى توفير المناخ الجيد والتهوية ضرورة أيضا لضمان الراحة والكفاءة للأفراد .
- يجب أن يوضع في الاعتبار المشاكل التي قد تنشأ في غرف الإقامة أثناء فترات تغيير المناوبات (وجود مناوبتين) .
- كل محطات إطفاء الحرائق يجب أن توفر (بديلاً) للطاقة الكهربائية لضمان استمرارية العمل للأجهزة والوسائل الضرورية .

الفصل الرابع

٩ - وسائل الاتصال ونظام الإنذار

Communication and Alarm Requirements

٩- تعتمد كفاءة خدمة الإنقاذ و مكافحة الحرائق بشكل كبير على فاعلية ، وتأثير الاتصال ونظام الإنذار بالإضافة إلى القيادة الناجحة لعملية الإنقاذ ومكافحة الحرائق وأنه سيكون من السهل تجميع المشاركين في خطة الطوارئ بنظام الإنذار والاتصالات الذي له أهمية كبيرة أثناء الاستعداد لايمكن تجاهلها، وتتعدد أنظمة الاتصالات الخاصة بالمطارات بحيث يكون هناك عدة بدائل في حال تعطل نظام معين .

وتضع المنظمة الدولية للطيران المدني «الإيكاو» الإطار العام للوسائل المطلوب توافرها فى هذا الشأن[١] وهى :

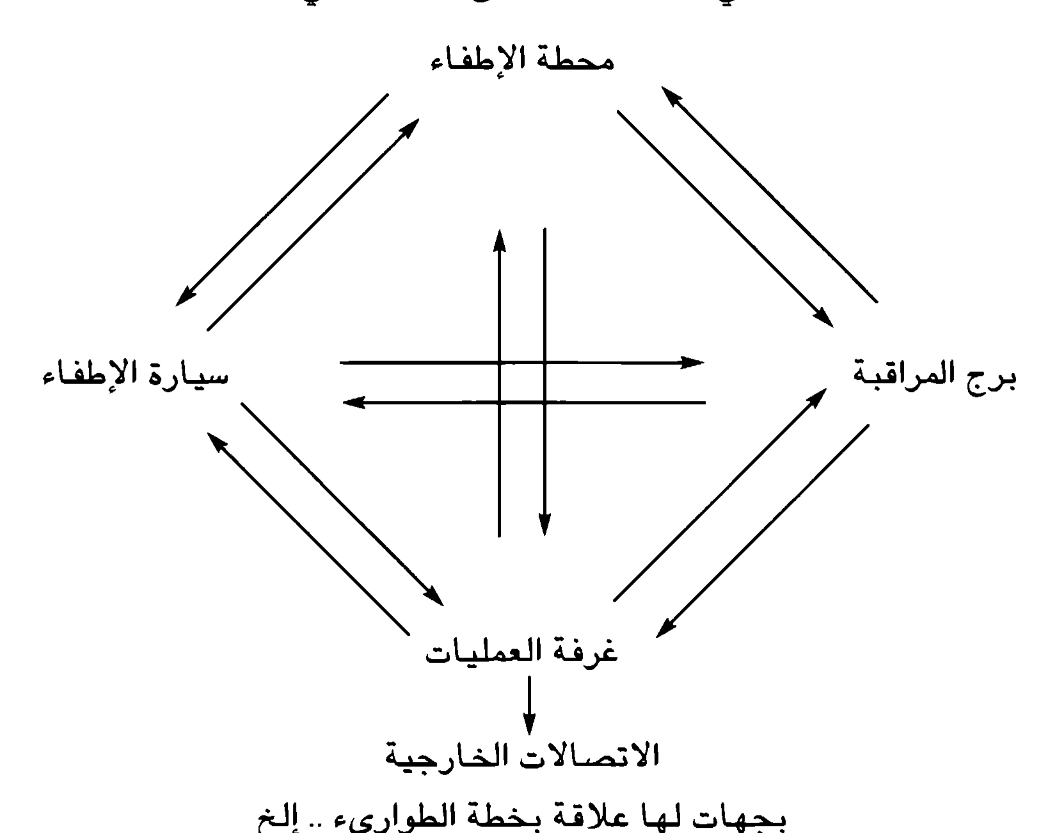
- خط تليفون مباشر .
- خط تليفون خارجي .
- أجهزة لاسلكية مثبتة (UHF) .
- سرينة إنذار (صوت وضوء) .
- أجهزة لاسلكية محمولة .
- ميكروفون مثبت بالمحطة .
- ميكروفون مثبت بالسيارة .
- الحروف الهجائية .
- لغة الإشارات الضوئية .
- لغة الإشارات اليدوية .

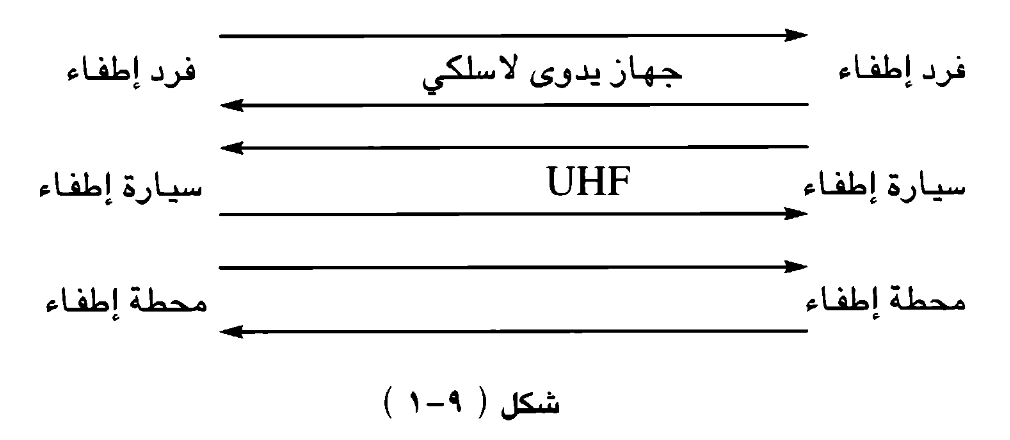
(1) AIRPORT SERVICES MANUAL, THIRD EDITION 1990 - PART 1 - Chapter.

- نظارة ميدان ، وهى ليست من أجهزة الاتصال ، إلا أنها تساعد على توضيح الرؤية وتحديد المكان ، من خلال برج المراقبة وبرج محطة الإطفاء.

- لتنظيم هذا المتطلب لكل مطار ، يلزم أن تتوافر شبكة اتصالات متكاملة لتخدم كافة النطاقات وتحقيق الاتصال بكافة الجهات المعنية المختلفة بالمطار وخارج المطار .

في حالات الطوارئ ، ووسائل الاتصال المذكورة لكل منها طريقة للأداء في ظروف معينة ، ويجب أن تكون كافة القوات على دراية كافية بكيفية التعامل مع الأجهزة الخاصة بالاتصالات وكذا اللغات المختلفة مثل الإشارات الضوئية أو اليدوية أو الهجائية ، ويمكن استعراض هذه العناصر من خلال الأماكن التي تتعامل معها على النحو التالي :





شكل (٩-١)

٩-١ شبكة الاتصالات facilities System

اتصال مباشر بين تحكم برج المراقبة ومحطة إطفاء حرائق المطار لضمان الإرسال العاجل لسيارات الإنقاذ و مكافحة الحرائق في حالة طوارئ طائرة.

٢- اتصال بين تحكم برج المراقبة وطاقم الإنقاذ ومكافحة الحرائق في الطريق إلى الحادث ، أو في حالة الوصول إليه ، حيث قد تحتاج نوعاً من المساعدة لتزويد التوجيه إلى سيارات مكافحة الحرائق والإنقاذ أثناء ظروف الرؤية الضعيفة .

٣- اتصال بين المحطة الرئيسية ومحطات الإطفاء الأخرى عندما توجد أكثر من واحدة وكذا سيارات الإنقاذ و مكافحة الحرائق .

٤- اتصال بين سيارات الإنقاذ ومكافحة الحرائق ، ضروري أن يتوافر ، نظام اتصال تبادلي يمكن من خلاله تحقيق الاتصال الدائم بين أفراد طاقم سيارة الإنقاذ ومكافحة الحرائق .

٥- تحديد مكان أنظمة إنذار الطوارئ لإنذار الموظفين المساعدين والمنظمات المعنية بالأمر في المطار .

٩-٢ اتصالات محطة الإطفاء: Fire station communications

يجب أن تراعى سلطة المطار اعتبارين هامين في مجال اتصالات محطة الإطفاء على النحو التالي :

الأول :

ما هو النشاط الذي سيتم في غرفة المراقبة عند وقوع حادث طائرة ؟

الثاني :

ما هي وسائل الاتصال المرتبطة بهذا النشاط ، وما إذا كان جزء منها يمكن أن يتم في مكان آخر ، على سبيل المثال في غرفة اتصالات المطار أو مركز العمليات ، وأنه قد تجهز غرفة مراقبة محطة إطفاء الحرائق عملياً بشكل أكبر من متطلبات دورها الأساسي .

يتعلق الاعتبار الثاني بتلك المطارات بعملية تشغيل أكثر من محطة إطفاء حرائق واحدة ، حيث تعتبر كل واحدة من المحطات كالمحطة الرئيسية وبها برج المراقبة.

المحطة المتنقلة (الفرعية) قد يكون لها برج مراقبة تكون مجهزة لاستجابة النداء في حالة اتصالات محطة إطفاء الحرائق ، كما أنه من الضروري التفريق بين المتطلبات الرئيسية الأقل للمحطات الرئيسية ومحطات إطفاء الحرائق المتنقلة ولتمييز الأنظمة التي تستطيع خدمة كليهما.

٩-٢-١ عناصر الإتصال بمحطة الإطفاء :

- خط تليفون مباشر .
- جهاز لاسلكي (UHF).
- سرينة إنذار (صوت وضوء) .
- أجهزة لاسلكية محمولة .
- ميكروفون مثبت بالسيارة .

٩-٢-٢ عناصر الاتصال ببرج مراقبة محطة الإطفاء :

- خط تليفون مباشر مع محطة الإطفاء وكذا مع برج المراقبة .
- سرينة للإنذار بوحدة الإطفاء .
- نظارة ميدان .

٩-٢-٣ موجة الخطر :

وهى موجة لاسلكية خاصة بالاتصالات في حالة الخطر ، بين برج المراقبة والطائرة ، ويمكن لمحطة الإطفاء الدخول على هذه الموجة لمتابعة الأحداث والتفصيلات إلا أنه لايجب التدخل في الاتصالات إلا في حالة طلب برج المراقبة منها ذلك .

٩-٢-٤ لغة الإشارات الضوئية :



شكل (٩-٢)

وهى عبارة عن إشارات ضوئية عن طريق استخدام مصباح إشارة ضوئية ، ويتم استخدام هذه اللغة كما فى الشكل (٩-٢) في حالة تعطل الاتصالات وهى :

- ضوء أحمر (مستمر - متقطع) .

- ضوء أخضر (مستمر - متقطع) .

- ضوء أبيض (مستمر - متقطع) .

٩-٢-٥ لغة الإشارات اليدوية :

وهى حركات تتم عن طريق اليد وهى تستخدم في حالة تعطل الجهاز اليدوي وهى أربع حركات على النحو التالي :



قف استمر يميناً استمر يساراً استمر للأمام

شكل (٩-٣) يوضح لغة الإشارة

٩-٢-٦ الحروف الهجائية

يلزم دراية قوات الإنقاذ والإطفاء بالاتصالات بالحروف الهجائية الخاصة بالطائرات وبرج المراقبة للتعرف على كل لفظ من الألفاظ الآتية وما يدل عليه من الحروف على النحو الموضح بالجدول التالى :

A	ALFA	N	NOVEMBER
B	BRAVO	O	OSCAR
C	CHARLIE	P	PAPA
D	DELTA	Q	QUEBEC
E	ECHO	R	ROMEO
F	FOX-TROT	S	SIERRA
G	GOLF	T	TANGO
H	HOTEL	U	UNIFORM
I	INDIN	V	VICTOR
J	JULIET	W	WHISKEY
K	KILO	X	X-RAY
L	LIMA	Y	YANKEE
M	MIKE	Z	ZULU

جدول (٩-١) لبيان الكلمات الدالة على الحروف الهجائية

٩-٢-٧ تجهيزات برج المراقبة :

١- يتم إخطار محطة الإطفاء في المطار عن طريق برج المراقبة للاستجابة لحادث طائرة .

٢- يجب أن يرتبط برج المراقبة بمحطة إطفاء الحرائق الرئيسية بهاتف مباشر لايمر من خلال أي لوحة مفاتيح وسيطة لضمان سرعة إنجاز الاتصالات.

٣- هذا الخط عادة مجهز بجرس مميز في غرفة المراقبة ومؤمن ضد عيوب الجرس بضوء تحذيري ، وهذا الخط يمكن أن يرتبط بأجراس الإنذار في المحطة الرئيسية والمحطة المتنقلة لكي يكون الإنذار من تحكم برج المراقبة لكل الجهات بشكل آني .

٤- نظام جرس الإنذار من الممكن أيضاً أن يستعمل لتنشيط القوات .

٥- يجب أن يتوافر مفتاح منفصل خاص بتشغيل أجراس الإنذار في كل برج مراقبة تابع لمحطة الإطفاء .

٦- يجب أن تكون محطة الإطفاء مجهزة بشبكة مكبرات الصوت لإعطاء تفاصيل الطوارئ (الموقع - نوع الطائرة) وتضمن توجيه سيارات الإنقاذ ومكافحة الحرائق ، حتى يمكن إبلاغ أفراد الطاقم .

٧- التحكم في هذا النظام سيكون من برج المراقبة ، وبها أيضاً مفتاح لإيقاف عمل أجراس الإنذار لتجنب أي تداخل عند استعمال الميكروفون.

٨- بعض النداءات لخدمات الطوارئ قد تصل محطة إطفاء الحرائق الرئيسية من لوحة مفاتيح هاتف المطار ، وهي عادة مزودة بدائرة هاتف خاصة لهذه النداءات ذات الأولوية، ومثال على ذلك الاستجابة لتسريبات الوقود .... إلخ

٩- يجب تزويد كل غرفة مراقبة بدائرة تليفون منفصلة ، للحالات غير الطارئة حيث إن غرفة المراقبة الرئيسية مطلوب أن تكون على اتصال بالهيئات خارج المطار للمساعدة أو حالات الطوارئ الأخرى .

١٠- يجب أن تخصص خطوط للتليفون للاتصال بمراكز القيادة المعنية .

١١- محطة إطفاء الحرائق المتنقلة يجب أن تربط بخط للتليفون مباشر بغرفة المراقبة .

١٢- يلزم تجهيز المحطة المتنقلة بإمكانية النداء ونظام جرس الإنذار المشغل من قبل غرفة المراقبة بالإضافة إلى القدرة على تنشيط أجراس الإنذار وإعلان النداء من المحطة .

١٣- في حالات كثيرة تزدحم محطة إطفاء الحرائق الرئيسية بأجهزة كثيرة بأجراس الإنذار، مفاتيح ، أجراس، أضواء ملونة ، أجهزة إذاعية ، شبكة مكبرات الصوت... إلخ ، وعليه يلزم أن تصمم غرفة المراقبة لهذا الغرض لتقليل حجم الشغل على مرافق غرفة المراقبة أثناء النداء الطارئ ويجب أن يتم النداء والتعامل مع هذه الأجهزة من الحركة.

١٤- يجب التأكد من صلاحية كافة الهواتف والأجهزة الإذاعية في غرفة المراقبة بصفة مستمرة ، وذلك لإصلاحها في حال تعطلها.

١٥- يلزم ضمان استمرارية عمل التجهيزات الكهربائية في محطات إطفاء الحرائق ويتم أولاً بأول التأكد من اتصالها بتجهيزات الطاقة الثانوية (مولدات - بطاريات) .

٩-٢-٨ اتصال مركبات مكافحة الحريق والإنذار :

- يجب إن تكون مركبات مكافحة الحرائق والإنقاذ مجهزة باثنين من أجهزة اتصالات الطريق اللاسلكية، (UHF) عندما تغادر محطات الإطفاء وتدخل منطقة المناورة الواقعة تحت تحكم برج المراقبة ، وبذلك تكون حركاتهم في جميع الأوقات خاضعة لإمكانية الاتصال بمعرفة برج المراقبة .
- يجب أيضاً توافر إمكانية الاختيار بين تردد برج المراقبة و تردد خدمة الإطفاء في غرفة التحكم الرئيسية ، أو تردد خاص بخدمة الإطفاء للمطار موصلاً أو ناقلاً تعليمات تحكم برج المراقبة .
- التردد الخاص يقلل مدى تداخل اتصالات خدمة الإطفاء بقناة تحكم برج المراقبة المزدحمة في المطار .
- من الضروري تزويد خدمة الحرائق بالوسيلة للاتصال مع أفراد طاقم الطيران في بعض أنواع الحوادث ، بشكل خاص في الحالات المقترحة لإخلاء الطائرة ، وهذه التقنية متوفرة للسماح بالتعامل مع التردد المباشر للتحدث مع الطائرة خلال وسيلة خاضعة لموافقة تحكم برج المراقبة .
- كافة عمليات الإرسال يجب أن تسجل فور إعلان حالة الطوارئ ، للاستعانة بها في أعمال التحقيقات وتحليل الحادث .

٩-٣ الأجهزة اللاسلكية لسيارات الإنقاذ ومكافحة الحرائق :

- الأجهزة اللاسلكية المركبة على سيارات الإنقاذ ومكافحة الحرائق ، يجب أن تهيئ الاتصال بين السيارات ، في الطريق إلى الحادث ، وفي أثناء التعامل مع حادث لطائرة .
- يجب أن يكون هناك نظام اتصال داخلي بالسيارات ، بشكل خاص بين السائق وضابط العمليات ، لتوجيه وانتشار السيارات في الحادث.

- يجب الالتزام بتوفير وسيلة اتصال (ميكروفونات وسماعات ومكبرات) ضمن معدات السيارات لاحتمالية وجود ضوضاء عالية وهذا قد يؤثر على الاتصال الداخلي الفعال .

٩-٤ مكبر الصوت

في عمليات مكافحة الحرائق والإنقاذ في موقع الحادث ، قد يترك الضابط السيارة ليبدي بعض الملاحظات سيراً على الأقدام ، ويستعمل مكبر صوت محمولاً (ميجافون) ويتمكن من توجيه أفراد الطاقم في كل حالات الحرائق في العمليات الأرضية ، وهذه الأجهزة يكون لها دور ثانوي أيضاً في الاتصالات بين أفراد طاقم الطائرة ، وركاب الطائرة والأشخاص الآخرين المساعدين في الحادث .

٩-٥ قوارب الإنقاذ

يجب أن تكون قوارب الإنقاذ التي تستعمل في البحار والأنهار والترع أو في مناطق المستنقعات مجهزة بنوعين من الأجهزة اللاسلكية.

٩-٦ الوسائل الأخرى للاتصال والإنذار :

يجب أن تكون نظم الاتصالات الخاصة بتعبئة الوكالات المعنية للاستجابة للطوارئ في مطاركبير خاضعة للاعتبار الخاص من قبل سلطات المطار حيث سيتطلب ذلك توفير نظام معقد ، إلا أن هذه الاتصالات تشكل عنصرا حيوياً.

٩-٧ جرس إنذار مسموع (صفارة إنذار)

في حالة طلب أشخاص مساعدين ، ليسوا من المتأهبين ، في خطة الطوارىء يتطلب الأمر الاستجابة لجرس إنذار مسموع (صفارة إنذار) أو وسيلة يمكن أن تسمع بشكل واضح ومعروفة لكافة العاملين أنها تعنى طلب متطوعين للمعاونة أو عن طريق الميكروفونات الداخلية ويفترض في هذا الأمر أن يستجيب الموظفون لإشارات جرس الإنذار و بالتالي يلزم أن يكون هناك رقم تليفون معلوم أيضا ، يمكن من خلاله أن تتوافر المعلومات الأكثر دقة بالنسبة للحادث وما يتطلبه من وسائل الاستجابة الواجبة التحقق .

الباب الثالث

تجهيزات الإطفاء



الفصل الأول ١٠- سيارات الإطفاء والإنقاذ بالمطارات

الفصل الثانى ١١- ملابس الوقاية وأجهزة التنفس

الفصل الثالث ١٢- مواد إطفاء حرائق الطائرات

الفصل الأول

١٠- سيارات الإطفاء والإنقاذ الخاصة بالمطارات

RESCUE & FIRE VEHICLS

١٠- السيارات عموما : General

توجد عدة أنواع من السيارات بمحطة الإطفاء يمكن تقسيمها كالآتى(١) :



١- سيارة إطفاء .

٢- سيارة إنقاذ .

٣- سيارة القيادة .

٤- سيارات فرش المدارج بالرغاوى .

٥- سيارات خزانات المياه (المساعدة).

٦ – الإسعاف والتسهيلات الطبية .



شكل(١٠-١) سيارة إطفاء ٤ × ٤ وأخرى ٦ × ٦

1) AIRPORT SERVICES MANUAL THIRD EDITION 1990 - PART 1 - Chapter 5

١٠-١ سيارة الإطفاء الرئيسية :

إن دور سيارات الإنقاذ ومكافحة الحرائق الوصول لموقع الحادث بسرعة ، لحماية الأرواح وسرعة الإخلاء ، حتى يمكن السيطرة على الموقف بأقصى سرعة ، ولذا يأخذ في الاعتبار أي تطور في المواصفات الخاصة بتقليل زمن التسارع (من صفر : ٨٠ كم /٢٥ ثانية) .

١٠- ١-١ مواد الإطفاء الرئيسية :

متطلبات الإنقاذ تحتم وجود الكميات الرئيسية وكذا المكملة طبقاً لدرجة المطار المعلنة ، وكذا استخدام معدات الإنقاذ المطلوبة له ، ويمكن توزيع معدات الإنقاذ على جميع سيارات الإطفاء أو استخدام سيارة خاصة للإنقاذ تحمل هذه المعدات .

١٠- ١-١-١ كميات مساعدات الإطفاء :

يجب أن تؤخذ في الاعتبار قدرة التصريف الخاصة لكل سيارة لإنتاج كمية التصريف المطلوبة الإجمالية لكل السيارات والخاص بتصنيف المطار في زمن الاستجابة المحدد ، مع الأخذ في الاعتبار ، أن تكون كمية المياه المحمولة على السيارات متوافقه مع درجة إطفاء المطار المعلنة ، وفى حالة نقص هذه الكمية (عدد السيارات لحمل الكميات المطلوبة) فيكون هناك عدم توافق مع درجة الإطفاء الخاصة بالمطار .

- «عمر التشغيل» الافتراضي لسيارة الإطفاء في ظل القيام بأعمال الصيانة اللازمة لها يكون على الأقل عشر سنوات مع الأخذ في الاعتبار التطور المتوقع لحركة الطائرات بالمطار .
- يتم تحميل معدات مكافحة الحرائق على سيارات لنقلها بسرعة إلى مكان الحادث ويجب أن تصمم لتفي بالأغراض الآتية :-

أ - يعتمد الحد الأقصى لحمولة السيارة ووزنها الكلى على نوع الشاسية وتصميم الأجزاء ويجب أن تلائم مواصفات التشغيل المذكورة في البند التالي والتي تحدد ملائمة السيارة للأغراض السابقة .

ويجب ملاحظة أنه بالنسبة لطائرة تزن أكثر من ٢٠٠ و٢٧ طن ، تتطلب أكثر من سيارة لمكافحة الحريق بها من عدة نقاط ، إضافة الى عمليات الإنقاذ .

ب- يجب أن يتناسب تصميم السيارة مع أقصى حمولة عند سرعة عالية نسبياً وعلى جميع أنواع الطرق المعرضة للسير خلالها ، وفى جميع الظروف الجوية.

كما يجب أن تتميز السرعة بالمميزات الآتية بالإضافة إلى ما سبق :-

- السرعة القصوى لاتقل عن ٨٠ كم /ساعة على الطرق المرصوفة .
- سرعة تزايد (عجلة) بحيث تصل وهى محملة بأقصى حمولة لسرعة ٨٠ كم /ساعة في ٢٥ ثانية ، دون تسخين المحرك عند إدارته في درجة حرارة أعلى من ٧ درجة مئوية .
- تجهز بفرامل بحيث توقف السيارة بعد مسافة ١٢ متر عند سرعة ٣٢كم/ساعة ، وبأقصى حمولة من المعدات والأفراد على الطرق المرصوفة والجافة .
- أن تكون لها القدرة على المناورة والحركة الكاملة أثناء ضخ المواد الإطفائية .
- تكون مجهزة بمونيتور (قاذف علوي) يمكن التحكم فيه من داخل الكابينة واستخدامه لقذف الرغوي من مسافة لاتقل عن وتتراوح بين ٦٥م إلى ٧٠م .
- أن يكون ارتفاع السيارة مناسبا لارتفاع الطائرات التي تهبط بالمطار.
- يجب أن تكون زوايا الاقتراب والابتعاد كافية لتسمح للسيارة بالسير في الحفر والأخاديد والمنحدرات والحواجز التي تعوق حركة السيارة ، ويجب فحص منطقة العمل لتحديد أقل زوايا بالنسبة للأراضي المستوية فإن الزوايا تكون صغيرة ، وكمبدأ عام أنه يجب ألا تقل زوايا الاقتراب والابتعاد عن ٣٠° .



شكل(١٠-٢) يوضح مدى الاستجابة المطلوبة للسيارة في مختلف الأراضى

ج- الأبعاد الرئيسية للسيارة يجب أن تكون في الحدود العملية مع ملاحظة الطريق العام من ناحية عرض البوابات ، وارتفاع الكباري ، والأوزان المسموحة عليها وجميع الاعتبارات المحلية .

د- يجب أن تتسم بالبساطة في التشغيل ، وخاصة تجهيزات الإطفاء وذلك لقصر الوقت اللازم لإجراء عمليات الإنقاذ والإطفاء .

- إعداد السيارة بالمعدات الخاصة مثل الخراطيم وأجهزة توليد الرغاوى وخراطيم المكرات وغيرها، وبالقوة البشرية اللازمة لوضع السيارة في حالة الاستعداد التمام.
- لتسهيل المناورة بالسيارات خلال عمليات الإنقاذ ، فانه يشترط ألا ينقطع تصريف طلمبة السيارة أثناء تحركها ، لسهولة وسرعة المناورة ، إضافة إلى أنه غالباً تكون أحسن النتائج عند الاقتراب من حرائق الطائرات فى اتجاه الريح ولكن ذلك لايكون متيسراً دائماً .
- يراعى فى التصميم في السيارات الرئيسية أن تفي بالغرض الأساسي ، وهو إخماد الحريق لتسهيل عمليات الإنقاذ في حوادث الطائرات ، كما أنه من الأنسب اقتصاديا أن يشمل تصميم هذه السيارات تجهيزات أخرى

ثانوية لوقاية مبانى المطار ، ولهذا الغرض يجب أن تعد لاستخدام مياه بالإضافة إلى توليد الرغاوى المجهزة به للغرض الأساسي.

- يجب على الأقل أن تزود سيارات الإنقاذ والإطفاء للحالات الأولى براديو ذى ترددين وكشافات إضاءة وهذا لتسهل توجيه العمليات وكفاءة الاستخدام ليلاً.
- حمولة سيارات الإطفاء والإنقاذ من معدات ومواد الإطفاء ، يجب أن يكون على أساس المتوقع مستقبلاً وأكبر من الاحتياجات الجارية وهذا يغطى درجة كبيرة من التوجيه وتوفيراً في التكاليف المعتمدة للوقاية بشكل عام.
- يجب صيانة السيارات ووقايتها وذلك لتأكيد قدرتها للعمليات في جميع الأوقات.

١٠-١-٢ مضخات مواد الإطفاء (إدارتها وتشغيلها) :-

١٠-١-٢-١ طلمبة المياه

١- يجب أن تكون المواد المكونة لطلمبة المياه مقاومة للصدأ والتآكل.

٢- طلمبة طاردة مركزية مرحلة واحدة أو عدة مراحل.

٣- مصنعة على أحدث النظم العلمية.

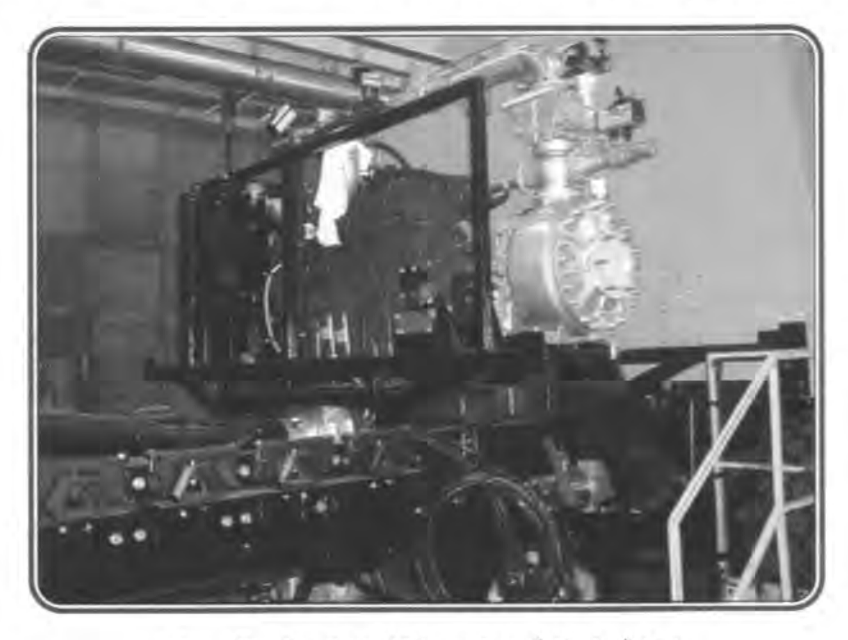
٤- إمداد الطلمبة بالمياه من خزان المياه بالتثاقل والجاذبية ، ويجب أن يصمم نظام المواسير بطريقة تقلل أو تمنع دخول الهواء .

٥- يجب أن تكون جميع مكونات نظام خلط الرغوي مصنوعة من مواد مقاومة للتآكل الناتج عن مواد الإطفاء الرئيسية.

٦- معدل التصريف يكون أكبر من أو يساوى مجموع معدلات تصريف جميع المخارج (المدفع العلوي - المدفع الأمامي أو المساحات الأرضية - مكر التدخل السريع - رشاشات أسفل السيارة).. وذلك عند الضغط التصميمي .

١٠-١-٢-٢ نظام تشغيل طلمبة المياه:

- يسمح تشغيل الطلمبة بأن تعمل أثناء سير السيارة ولاتتأثر الطلمبات بتغير سرعات صندوق نقل الحركة أو بتعشيق السيارة عن طريق القابض الميكانيكي clatch .
- تشغيل الطلمبات تحت أي ظروف يجب ألا يقلل من سرعة المحرك أو يخفض من ضغط الطلمبة في أي حال من الأحوال .
- تصميم نظام إدارة الطلمبة يجب أن يحافظ على وسيلة الإدارة ويجب أن يتجاوب مع أقصى عزم من المحرك للطلمبة ، وألا يتأثر تعشيق الطلمبة بجميع سرعات المحرك أو السيارة تحت كل ظروف التشغيل.
- يجب أن يكون نظام إدارة الطلمبات ذا قدرة كافية للإمداد بمعدلات التصريف عند تحرك السيارة أثناء ضخ المواد الإطفائية ، وتكون سرعة السيارة تتراوح مابين (١,٦ كيلومتر بالساعة إلى ٨ كيلومترات بالساعة)



شكل(١٠-٣) يوضح شكل الطلمبة بالمحرك

- في حالة وجود محرك مستقل يستخدم لإدارة الطلمبات يجب أن يكون له نفس نظام الوقود ونظام الكهرباء لمحرك السيارة الأساسي ويجب أن يجهز بالآتي :
  - O فلاتر هواء .
  - O فلتر زيت بقلب قابل للاستبدال .
  - O نظام تزييت .
  - O وسيلة للتحكم في السرعة الزائدة لحماية المحرك .
  - O يجب أن يزود المحرك بنظام تبريد .

١٠-١-٢ -٣ **وصلات السحب** :

- يجب أن يصمم نظام السحب بحيث يوفر سهولة وكفاية معدلات التدفق المطلوبة .
- أن تكون خطوط السحب ذات قطر كبير وطول قصير.
- يجب أن يكون هناك صمام تصريف لتصريف السائل من النظام ويكون في موقع أقل انخفاضا في نظام الضخ .
- يجب أن تتكون الوصلات والمواسير والصمامات من مواد غير قابلة للتآكل.
- عند استخدام طلمبتين يجب أن يكون توصيلهم على التوازي بوصلات حتى يتم الضخ من إحداهما أو كلتيهما عند ضغط التشغيل المطلوب .
- عند استخدام طلمبة واحدة هنا يجب السماح بوجود انخفاض في معدل التصريف الكلى الخارج .

١٠-١-٢ -٤ **وصلات الطرد** :

يجب تزويد المخارج بتزاوجات (راكور ذكر – راكور أنثى) ووصلات قياسية، و يجب ألا يضيف أي مخرج بالوصلة الخاصة به زيادة في العرض الكلى للسيارة .

١٠-١-٢ -٥ الخطوط - المواسير - والوصلات والصمامات والفلانشات:

-كل المواسير والوصلات والصمامات يجب أن تكون أبعادها مناسبة لسهولة السريان بأقل إعاقة وأقل فقد في الضغط .

- يجب أن تكون مواد المواسير والوصلات والصمامات مقاومة للتآكل.

- يجب أن يتم توصيل الخطوط بواسطة فلانشات مرنة لتقليل الإجهادات ، والجوانات المطاطية أو المشتركات يجب توفرها لسهولة فك الخطوط .

- يجب أن تكون كل الصمامات من النوع ذات الربع لفة وذلك لسهولة تشغيلها ، وضمان عدم التسريب .

- يجب اختبار مواسير السحب ونظام السحب لاكتشاف أي تسريب .

- يجب اختبار خطوط طرد المياه ، وخطوط طرد المياه والرغوي مع مضخات مواد الإطفاء عند ضغط ٥٠ ٪ فوق ضغط التشغيل .

١٠-١-٢ -٦ الحماية من ارتفاع دراجات الحرارة :

- يجب أن تكون هناك حماية لطلمبة المياه وطلمبة الرغوي من ارتفاع درجة حرارتهما أثناء التعشيق أوعند التشغيل بدون تدفق (صفر خروج).

- يجب أن تكون الحماية أتوماتيكية (دون تدخل العنصر البشرى).

١٠-١-٢-٧ صمامات تصريف الضغط :

- يجب تركيب صمامات تصريف الضغط لحماية النظام وتحقيق أفضل أداء.

١٠-١-٢ -٨ نظام التصريف :

- يجب أن يكون هناك نظام صرف بأنابيب تجميع من أسفل نقطه في المضخات والمواسير ويجب تزويد النظام بصمام ربع لفة.

١٠-١-٣ خزان المياه:

١٠-١-٣ -١ سعة الخزان :

- السعة المقننة للخزان يجب أن تساوى السعة المستخدمة والتي يمكن ضخها من الخزان عندما تقف السيارة فوق أرض مستوية .
- يجب أن تعد مخارج الخزان بحيث تسمح باستخدام ٧٥٪ من السعة المقننة عندما تكون السيارة في الأوضاع الآتية :-

أ- ٢٠ ٪ ميل جانبى .

ب- ٣٠ ٪ درجة صعود .

ج- ٣٠ ٪ درجة هبوط .

١٠-١-٣ -٢ مواصفات الخزان

١- يجب أن يكون الخزان مقاوماً لكل أنواع التآكل ، والتي يمكن أن تسببها المياه أو الرغوي المركز أو الانهيار والذي قد يتعرض له الخزان أثناء السير في الطرق.

٢- يجب أن يحتوى الخزان على ألواح طولية وعرضية «مصدات مياه» و أن تصنع مواد الخزان والوصلات والمصدات من مواد مقاومة للتآكل .

٣- يجب أن يجهز الخزان بفتحة تفتيش للفحص والصيانة وبغطاء سهل الفتح .

- **يجب أن يصمم الخزان بحيث يسمح للسائل بالمرور بين مصدات المياه والغرف الداخلية للخزان وذلك لسهولة الفحص والصيانة ويجب أن يجهز الخزان بصمامات تصريف.**

٤- يجب الأخذ في الاعتبار ضرورة وجود فتحة تهوية في الخزان وتصريف المياه الزائدة وأن تكون أبعاد فتحة التهوية مناسبة لتسمح لمواد الإطفاء بالتدفق بأقصى معدل تصريف بدون خطورة من انهيار

الخزان، ويجب أن تسمح أبعاد فتحة التهوية بسرعة ملء الخزان بالكامل بدون زيادة في الضغط الداخلي المصمم عليه الخزان ، بالإضافة لذلك يجب أن تصمم فتحة تصريف المياه الزائدة بعد ملء الخزان حرصاً على عدم فقد المياه منه أثناء المناورة العادية وتوجه تدفق المياه الزائدة إلى الأرض مباشرة .

٥- يجب أن يكون الخزان منفصلاً عن الكابينة وعن غرفة المحرك وعن الشاسية ويجب أن يركب بحيث يمكن رفعه من السيارة بسهولة .

٦- يجب أن يزود خزان المياه بفتحة علوية واحدة على الأقل لتزويد الخزان بالمياه وبقطر داخلي لايقل عن ٨ بوصات (٣و٢٠ سم).

٧- يجب تزويد فتحة الملء العلوية بمصفاة يسهل رفعها وذات شبك ربع بوصة ٦.٤مم .

٨- يجب أن تزود فتحة الملء العلوية بغطاء لمنع انسكاب المياه أثناء السير والمناورات.

١٠-١-٣ -٣ وصلات ملء خزان :

- يجب أن تكون وصلات ملء الخزان في مكان يسهل الوصول إليه من الأرض دون أية معوقات .
- التوصيلات والمشتركات يجب أن تكون طبقاً لما ورد في NFPA 1963 Stander for-fire hose-connection مع مراعاة النظام المعمول به في كل دولة .
- يجب ألا يزيد أي مخرج أو مخرج بوصلة عن العرض الكلي للسيارة .
- يجب أن تزود الوصلات بمصفاة ذات شبك ربع بوصة ٦.٤ مم .
- يجب تزويدها بصمامات عدم رجوع حتى لايتم فقد المياه من الخزان عند التوصيل أو الفصل بوصلات الخزان .

١٠-١-٤ نظام الرغوي :-

١٠-١-٤ -١ خزانات الرغوي :

١) تحدد نسبة الخلط في المواصفة ٣ ٪ أو ٦ ٪ .

٢) يجب أن تكون سعة خزان الرغوي تكفي مرتين من كمية المياه المحمولة.

٣) خزان الرغوي مسموح بأن يكون صلباً أو مرناً وكما هو موصف يجب أن تصمم الخزانات بحيث تكون متوافقة مع الرغوي المركز المزمع استخدامه ويجب أن يقاوم أي انهيار أو تآكل قد ينتج عن الرغوي المركز أو المياه .

٤) يجب أن تصمم خزانات الرغوي بحيث تسمح بإجراء التفتيش والصيانة من الداخل والخارج .

٥) يجب أن يزود بفتحة تصريف سفلية .

٦) مخرج الخزان يجب أن يكون فوق أسفل نقطة في حوض الخزان وأن يضمن استمرارية الرغوي المركز إلى نظام خلط الرغوي.

٧) إذا كان خزان الرغوي منفصلاً عن خزان المياه يجب أن يثبت بطريقة تمنع أى إجهاد من الشاسيه إلى الخزان أثناء القيادة على أرض غير ممهدة .

٨) يجب أن يكون الخزان منفصلاً عن الكابينة وعن غرفة المحرك وعن الشاسيه وأن يركب بحيث يمكن رفعه من السيارة بسهولة .

٩) الخزان المرن يجب أن يكون مقاوماً للتآكل .

١٠) يجب أن يزود الخزان بفتحة ملء علوية وتجهز بمصفاة من الصلب الذي لايصدأ رقم١٠ .

١١) يجب أن تكون وصلات ملء الخزان في مكان يسهل الوصول إليه من الأرض وأن تزود الوصلات بمصفاة شبك سلك ربع بوصة

6.4.-mm ويجب تزويدها بصمامات عدم رجوع check valves أو وسيلة أخرى لضمان عدم فقد الرغوي من الخزان عند التوصيل أو الفصل بوصلات الخزان.

١٢) عند استخدام الخزانات المرنة يجب أن يصمم نظام التزويد بالرغوي بحيث لايعرض الخزانات المرنة للضغط الزائد .

١٣) يجب أن يكون لنظام التزويد بالرغوي القدرة على الإمداد بالرغوي بمعدل على الأقل يساوى أو أكبر من أقصى معدل تصريف لنظام الرغوي .

١٤) يجب أن تجهز الخزانات بفتحات تهوية كافية لتسمح بسرعة وتمام ملء الخزان بدون زيادة في تراكم الضغط ولتسمح بتفريغ الخزان عند أقصى معدل تصريف دون انهيار الخزان ويجب أن توجه فتحات التهوية إلى الأرض لمنع انسكاب السائل الرغوي المركز فوق مكونات السيارة .

١٠-١-٤ -٢ طلمبة السائل الرغوي المركز :

- يجب أن يعد نظام السائل الرغوي المركز شاملا المواسير والمضخات بحيث يتم الخلط بسهولة مع المياه .
- يجب أن يكون لمضخة أو مضخات السائل الرغوي المركز القدرة على الإمداد بالكمية الكافية من السائل الرغوي المركز عند ضغط يزيد على ضغط تشغيل طلمبة المياه دون النظر إلى معدل سريان المياه أو أي تغير في سرعة المحرك .
- يجب أن تصنع مواسير السائل الرغوي المركز من مادة مقاومة للتآكل ومقاومة للتفاعل مع السائل الرغوي المركز .
- يجب أن تكون أقطار مواسير السائل الرغوي المركز كافية بدرجة تسمح بأقصى معدل تدفق مطلوب ويجب أن يعد بطريقة تمنع من دخول المياه إلى خزان الرغوي.

١٠-١-٤ -٣ أنظمة خلط السائل الرغوي :

- يجب أن يزود نظام خلط السائل الرغوي بوسيلة تم ضبطها مسبقاً بالمصنع أو وسيلة قابلة للضبط وللتحكم في ضبط نسبة السائل الرغوي المركز بالنسبة للمياه ، وذلك في محلول الرغوي الذي سيتم ضخه من جميع المخارج والفتحات المستخدمة عادة في عمليات مكافحة حرائق الطائرات.
- يجب أن يكون نظام خلط الرغوي دقيق بدرجة كافية للتزويد بالرغوي النهائي كما هو موصف في NFPA 412 .

١٠-١-٥ المدافع turret nozzles

كل سيارات مكافحة حرائق الطائرات يجب أن تجهز بمدفع أساسي أو مدفعين ، المدفع الرئيسيين يجب أن يتطابق مع متطلبات أقل معدل تصريف مشترك ويجب ألا يقل عن ١٢٥٠ جالون/ دقيقة ، ٤٧٣١ لتر/ د .

- يجب أن يكون معدل التدفق الكلى لمحلول الرغوي من المدفع الرئيسي أو من المدفعين الرئيسيين أقل معدل تصرف مشترك يجب ألا يقل عن ١٢٥٠ ج/ د ، ٤٧٣١ لتر/ د .

يجب أن تشمل المدافع الرئيسية على الآتي :

- المدفع العلوي .
- المدفع الممدود(القابل للمد) .
- المدفع الأمامي .
- يجب أن تكون المدافع قادرة على ضخ الرغوي بمعدل التصريف ٧٥٠ج/د(٢٨٣٩ لتر/د) أو أكبر ، ويجب أن يكون لها معدلاً تصريف وتجهز بحيث تسمح باختيار كل من ٥٠ ٪ أو ١٠٠ ٪ من قدرة المدفع ، ويجب أن يكون التجاوز في معدلات التدفق للمدفع العلوي (+١٠٪ – صفر٪) .

- يسمح بتشغيل المدافع يدويا أو أوتوماتيكيا عند تشغيل المدفع من الكابينة وأن تكون قوة التشغيل أقل من ٦و٣ kg.f .



شكل(١٠-٤) المدفع العلوى والمدفع الأمامى

١٠-١-٥ -١ المدفع العلوي (المونيتور) :

عندما يكون التحكم في المدفع من على المنصة وتكون قوة التشغيل أقل من ٢٢,٧كجم kgf ، ويتحرك المدفع رأسياً بزاوية لاتقل عن٤٥ فوق المستوى الأفقي، يعطى التدفق في شكل رذاذ لا يقل عن ٩,١ متر عرض . وتتراوح مسافة دفع المياه على الشكل العمودى لمسافات بين ٦٥م إلى ٧٠م.

- يتحرك بزاوية لاتقل عن ١٠٥ درجة في الاتجاهين(يتحرك أفقياً بزاوية لاتقل عن ٢١٠ درجة).
- عندما يستخدم مدفعان في السيارة يجب أن تكون هناك وسيلة مناسبة للإيقاف stopping حتى لايتداخل كلا المدفعين.

إذا كان المدفع الرئيسي من النوع القابل للامتداد extendable يجب أن يتطابق مع المتطلبات الوظيفية والتصميمية الآتية:-

١) عندما يكون في وضع التخزين ، يجب أن يحقق ٢٠ ٪ ميل جانبي عندما يكون المدفع ممتداً ومرفوعاً إلى أقصى حد ويمكن الدوران عند أقصى صعود بأقصى زاوية دوران وعند أقصى معدل تدفق .

٢) يجب أن تزود السيارة بوسيلة فصل أو تحذير مناسبة في حالة الرؤيا الكاملة للسائق أو المشغل للإمداد بحدود التشغيل أثناء جميع مراحل التشغيل .

٣) يجب أن يحقق المدفع الرئيسي الارتفاع المطلوب للوصول إلى أعلى نقطة في الذيل المركب عليه محرك .

٤) المدفع القابل للامتداد يجب أن يؤدى نفس وظيفة المدفع العلوي التقليدي للسيارات الكبيرة .

٥) المدفع القابل للامتداد يجب أن يكون قادراً على توصيل مواد الإطفاء إلى داخل الطائرة من خلال فتحات الشحن - أبواب الركاب ومخارج الطوارئ .



شكل(١٠- ٥) يوضح المدفع القابل للامتداد

١٠-١-٥-٢ المدفع الامامي .

- يجب أن تجهز السيارة بمدفع أمامي ومساحات أرضية تركب في مقدمة السيارة ويجب أن يكون التحكم فيهما من داخل الكابينة ويسهل للطاقم والسائق الوصول لوسيلة التحكم.
- يتحرك المدفع أفقياً بزاوية ١٨٠ درجة (+١٠٪ – صفر٪) .
- ويتحرك رأسيا لأعلى بزاوية لا تقل عن ٤٥ .
- ويتحرك لأسفل بزاوية لا تقل عن ٢٠ .
- يعطي معدل تصريف لا يقل عن(٢٥٠ جالون / د) أى (٩٤٦,٣لتر/ دقيقة) (+١٠٪ – صفر٪) .

١٠-١-٥ -٣ المساحات الأرضية: Ground sweep

- المساحات الأرضية يجب أن تعطي معدل تصريف(١٠٠جالون/ د). (378.5 - لتر/د) (+ ١٠٪ – صفر٪) .
- أقل مدى للوصول ٣٠ قدم (٩,١ متر) .
- أقل عرض للشكل ١٢ قدم (٣,٧ متر) .

١٠-١-٥ -٤ رشاشات أسفل السيارة .

- تزود السيارة بعدد لايقل عن اثنين من الرشاشات السفلية ، ويجب أن يكونا أسفل السيارة ، والتحكم فيهما يكون من الكابينة .
- يجب أن تجهز السيارة بالعدد الكافي لحماية أسفل السيارة والإطارات بمحلول رغوي في شكل رذاذ.

١٠-١-٦ الخراطيم :

١٠-١-٦-١ الخراطيم اليدوية سابقة التوصيل :

- سيارات الإطفاء ومكافحة الحريق الكبيرة major يجب أن تحتوى على الأقل على عدد٢ خرطوم يدوية سابقة التوصيل ، ويجب ألا يكون نظاما الخراطيم اليدوية سابقة التوصيل في نفس الجانب من السيارة .
- يجب أن تشمل في المواصفات المطروحة بمعرفة المشترى عدد٢ مكر يدوى أو عدد ٢ خرطوم مبطن يدوي أو عدد (١) من كل منهما .

١٠-١-٦-٢ المكر(الخراطيم اليدوية الملفوفة) :

- ▪ قطر الخرطوم الداخلي لايقل عن١بوصة (٢٥,٤ مم) ويجب أن يتحمل ضغطاً يعادل ثلاثة أضعاف ضغط النظام ، ويجب أن يكون قادراً على ضخ معدلات التدفق المطلوب بدون فرد الخرطوم(المكر) .
- ▪ طول كل مكر يجب ألا يقل عن ١٠٠ قدم (٣٠,٥متر) .

يجب أن يجهز كل خرطوم (مكر) بفوهة مخرج من النوع ذى الغلق الذاتي ويصمم لضخ كل من المياه والرغوي بمعدل سريان ٦٠جالون/ دقيقة (٢٢٧,١ لتر/ دقيقة) +١٠٪ - صفر٪ .

- ▪ كل فوهة أو مخرج على الأقل يجب أن يكون لها أشكال التدفق الآتية:
  - شكل رذاذ dispersed بعرض (٤,٦م) ومدى ٢٠ قدماً (٦,١ متر)
  - شكل مستقيم _عمودى (straight) _ بطول(١٥,٢) متر .
- ▪ يجب تصميم المكر بحيث يمكن فرده بواسطة شخص واحد من أي مكان وفي قطاع أفقي .
- ▪ يجب أن يجهز كل مكر بنظام فرامل احتكاكية للتحكم في عدم لف الخرطوم عند الحاجة.

- يجب أن يكون هناك نظام يمكن من لف المكر كهربائيا power أو يدويا.
- جميع وسائل التحكم في المكر يجب أن تكون متاحة من على الأرض .
- يجب أن يكون التحكم في السريان بجوار المخرج ومتاح للفرد الذي يستخدم المكر .

١٠-١-٦-٣ الخراطيم المبطنة اليدوية Woven Jacket

- يجب ألا يقل قطر الخرطوم المبطن عن ١,٥ بوصة (٣٨,١ مم) وأن يكون متطابقاً مع متطلبات NFPA 1961 (Stander for fire hose)
- كل خرطوم مبطن يجب أن يكون طولة (١٥٠ قدم)(٤٥,٧ متر) .
- يجب أن يجهز كل خرطوم مبطن بمخرج (فوهة) من النوع ذى الغلق الذاتي ويصمم لضخ كل من المياه والرغوي بمعدل تصريف(٩٥ جالون/ دقيقة) (٣٥٩,٦ لتر/ دقيقة +٥ ٪).
- كل مخرج على الأقل يجب أن تكون لها أشكال الخروج الآتية:-

– شكل رذاذ (dispersed) بعرض١٥قدماً (٤,٦متر) ومدى٢٠قدماً (٦,١متر).

•

– شكل مستقيم عمودى بمدى (٦٥ قدم ١٩,٨ متر).

- كل خرطوم يجب أن يتم تخزينه ويكون موصل مسبقا ، ويجب أن يكون أقل طول١٥٠ قدماً (٤٥,٧ متر) وبقطر لايقل عن١,٥ بوصة (٣٨,١مم).
- يجب أن تصنع غرفة الخراطيم من مواد غير قابلة للتآكل وبه نظام التصريف وتكون ملساء وخالية من أي مواد تؤثر على الخراطيم ، مع عدم وجود أي تجهيزات تعوق فرد الخراطيم .
- يجب أن يكون التحكم في التدفق بجوار المخرج (الفوهة للقاذف) ومتاح للفرد الذي يستخدم الخرطوم المبطن.

- جودة الرغوي:-
- المدافع والخراطيم والمساحات الأرضية يجب أن تضخ رغوي بكفاءة وجودة كما هو موصف في NFPA 412
- يجب قياس نسبة التمدد و٢٥٪ من وقت التكسير - NFPA 412

١٠-١-٦-٤ نظام مواد الإطفاء المساعدة :

- يجب أن تجهز السيارة بنظام إطفاء باستخدام المواد المساعدة مثل البودرة الكيميائية (بيكربونات البوتاسيوم) أو الهالون ١٢١١ أو بدائل الهالون .
- يجب ألا تقل كمية مواد الإطفاء المساعدة عن (٢٠٤,٣ كجم) بيكربونات البوتاسيوم فى جميع السيارات ALL CLASSES

١٠-١-٧ المسحوق الكيميائي الجاف :

١٠-١-٧ -١ خزان المسحوق الكيميائي الجاف.

١- يجب أن يكون مصنعا طبقا للأصول الفنية الخاصة بأوعية الضغط العالي ، ويجب أن يكون مختوما بما يفيد ذلك .

٢- يجب أن تتحمل كل المواسير والوصلات ضغط التشغيل للنظام ويجب أن يسمح نظام تصميم المواسير والوصلات بمرور وسريان الغاز في النظام وبأقل درجة إعاقة من الخزانات إلى وصلات الخراطيم.

٣- وعندما يكون هناك أكثر من خرطوم ، يجب أن تكون المواسير والوصلات بأبعاد تسمح بالتدفق والسريان المتساوي في كل خرطوم بغض النظر عن عدد الخطوط التي يتم تشغيلها.

٤- يجب أيضاً الاحتياط والأخذ في الاعتبار عند إعادة ضغط خزانان المسحوق الكيميائي أن يتم ذلك دون فقد المسحوق المتبقى.



شكل (١٠-٦) موضع خزان البودرة

٥- يجب الاحتياط والأخذ في الاعتبار تطهير وتنظيف المواسير والخراطيم من المسحوق الكيميائي الجاف بعد الاستخدام دون ضخ وسريان المسحوق الكيميائي المتبقي في خزانان المسحوق الكيميائي الجاف .

٦- يجب توافر عداد ضغط لمعرفة الضغط داخل الخزان في كل الأوقات .

٧- يجب توافر صمام في خط ضغط الغاز لمنع البودرة من الدخول في خط الغاز الطارد .

٨- يجب توافر وسيلة (صمام أمان) لتسريب الضغط الزائد في خزان المسحوق الكيميائي والمواسير لمنع زيادة الضغط عن المطلوب حال عطل منظم الغاز الطارد .

٩- يجب أن تكون فتحة الملء في خزان المسحوق الكيميائي في مكان يسهل من إعادة الملء ويستغرق وقتاً قليلاً ومجهوداً قليلاً في الفتح والغلق.

١٠- يجب أن يتم ملء الخزان بدون نزع أي ماسورة إطفاء أو أي مكونات هامة.

١١- توافر نظام تحكم سريع لتجهيز وضغط نظام الإطفاء بالمسحوق الكيميائي بواسطة السائق من الكابينة مع نظام تحكم مماثل عند الخطوط اليدوية .

١٠-١-٧ -٢ الغاز الطارد :

- يجب أن يكون الغاز الطارد نتروجين جاف أو هواء جاف .
- يجب أن تكون كل اسطوانات الغاز الطارد والصمامات طبقاً للمواصفات القياسية العالمية والأصول الفنية للصناعة .
- أن تكون سعة الاسطوانات وضغطها يكفي لطرد المسحوق الكيميائي بالكامل ، أيضا يسمح بتطهير وتنظيف المواسير والخراطيم عقب كل استعمال .
- يجب أن يراعى في تصميم مصدر الغاز الطارد سرعة وسهولة الاستبدال بعد كل استعمال .
- يجب توافر عداد ضغط لبيان الضغط الداخلي للاسطوانة لمعرفة ضغط الغاز الطارد في كل الأوقات .
- يجب أن تعد الصمامات والعدادات والمواسير بطريقة تحافظ عليها وتمنع تلفها ميكانيكياً .

١٠-١-٧ -٣ منظم الضغط :

- يجب أن يصمم منظم الضغط بحيث يقلل ضغط الاسطوانة أتوماتيكيا ويحافظ على ضغط الغاز الطارد عند ضغط التشغيل التصميمي لخزانات المسحوق.
- يجب أن تكون كل أجهزة منظمات الضغط معزولة أو تؤمن (تبرشم) عند ضغوط التشغيل بعد الضبط النهائي بواسطة مصنع النظام .
- يجب أن تزود كل أجهزة تنظيم الضغط بصمام تسريب بسوستة مضغوطة والذي يقوم بتسريب الضغط الزائد الموجود في النظام .
- يمكن أن يكون منظم الضغط بدون عداد لبيان الضغط .

١٠-١-٧ -٤ مدفع المسحوق الكيميائي :

- القاذف العلوي للمسحوق الكيميائي الجاف يركب مع المدفع الرئيسي وبذلك يكون التحكم فيهما وفى مجال الحركة واحداً .
- قدرة التصريف لقاذف المسحوق الكيميائي يجب أن تكون (أكبر من أو تساوى ٧,٣ كجم/ث أقل من أو تساوى ١٠ كجم /ث)
- المدى لا يقل عن ٣٠,٥ متر باتساع لايقل عن ٥,٢ متر .
- يجب أن يصمم نظام المسحوق الكيميائي بحيث يمكن المشغل من اختيار الضخ من النظام الأساسي أو النظام المساعد منفصلين أو بالتناوب.

١٠-١-٧ -٥ خرطوم طرد المسحوق الكيميائي (المواد المساعدة) :

- الخراطيم اليدوية للمواد المساعدة يجب أن تتحمل مايعادل ثلاثة أضعاف ضغط تشغيل النظام .
- قدرة التصريف(أكبر من أو تساوى٣,٢ إلى أصغر من أو= ٣,٣ كجم /ث)
- كل خرطوم يجب ألا يقل طوله عن ٣٠,٥ متر وبقطر لايقل عن ١بوصة .
- يجب تصميم المكر (الخرطوم الملفوف) بحيث يمكن فرده بواسطة شخص واحد من أي مكان وفي قطاع أفقي ١٢٠ درجة٠
- يجب أن يجهز كل مكر بنظام فرامل احتكاكية للتحكم في فرملة الخرطوم عند الحاجة .
- يجب أن يكون هناك نظام يمكن من لف الخرطوم (المكر) كهربائيا . dniwer derewop
- جميع وسائل التحكم في المكر يجب أن تكون متاحة من على الأرض .

١٠-١-٨ الإنارة والتجهيزات الكهربائية :

- يجب أن تركب التجهيزات الكهربائية وفقاً لقوانين الطرق المحلية كلما أمكن ويجب أن تشكل الآتي :-
- أنوار طريق رئيسة (عالي- منخفض) ومفتاح اختيار للتحكم في اختيار النور العالي والمنخفض .
- أنوار مزدوجة خلف السيارة وأنوار توقف .
- نظام إلغاء ذاتي لإشارات الدوران (أمامية وخلفية) وسيلة التحكم مثبتة في عامود عجلة القيادة مع مبين مرئي وسمعي للإشارات يجب أن يتوافر عدد أربع إشارات للطريق.
- عندما يكون موصفاً على الأقل أنوار مركزة (كشافات ٦ بوصة ١٥٢,٤ مم) على الجانب الأيمن والأيسر من زجاج السيارة، أن يتم ضبطهم والتحكم فيهم من كابينة السيارة .
- عندما يكون موصفاً على الأقل أنوار مركزة (كشافات ٦ بوصة ١٥٢,٢مم) تركب على المدفع العلوي والتحكم فيها بمفتاح من خلال سائق السيارة .
- عاكس وعلامات وأنوار كافية لتحديد وتوصيف الطول والعرض الكلى للسيارة .
- تجهز غرفة المحرك بأنوار غير متوهجة لإضاءة جانبي المحرك مع مفتاح مستقل موجود في غرفة المحرك .
- يجب توافر أنوار للخدمة للمناطق .
- توافر أنوار على السطح العلوي وممرات منطقة العمل .
- توفير إضاءة احتياطية ووسيلة إنذار مناسبة على الأقل ٩٧ ديسبل .Dba

- يجب أن تركب السارينة للحصول على أقصى صوت ويجب أن تكون محمية من تساقط الرغوي من المدفع أو تناثر المياه من الإطارات .
- بيكون أحمر دوار أو بيكون أحمر وأبيض دوار يثبت أعلى السطح ومرئي من جميع الجهات بزاوية ٣٦٠ درجة في المستوى الأفقي ويكون مرئياً بدرجة جيدة من الهواء، والتحكم في البيكون يكون من اللوحة الموجودة في الكابينة .
- يجب توافر سارينة تحذير بصوت لايقل عن ٦٥ديسبل dpa عند مسافة (٣٠/٥) متر عندما تقاس مباشرة في اتجاه السارينة ولايقل عن ٩٠ ديسيبل dpa تقاس من زاوية ٤٥ درجة من كل جانب .
- توافر ميكروفون مثبت بمقدمة السيارة ويكون التحكم فيه عن طريق السائق .
- يجب توافر مفتاح رئيسى لكل أنوار الطوارئ.

١٠-١-٩ الترددات اللاسلكية (الراديو) :

- يجب تثبيت الراديو (جهاز الترددات) وتشغيله من الكابينة .
- يجب أن يكون تثبيت الراديو بدرجة تسمح بسهولة وسرعة الصيانة والاستبدال.
- يجب أن توصف الموجات والترددات المطلوبة توفرها .
- يجب أن تثبت وسائل الإنذار الهوائية والسارينة الإلكتروينة والسماعات الإلكترونية في مكان بعيد ومنخفض عن الأجهزة ويجب ألا تثبت معدات التحذير المسموعة على سطح الأجهزة .

ملاحظات

- يجب على المشترى أن يوصف ما إذا كان تشغيل المدفع يدويا أو أوتوماتيكيا .

- عندما يكون تشغيل المدفع يدوياً يجب أن يكون التحكم من داخل الكابينة.
- قوة التشغيل يجب أن تكون أقل من ١٣,٦ كجم ، ويجب أن يتوافر مبين ارتفاع ومجال حركة المدفع .
- عندما يكون تشغيل المدفع أتوماتيكيا (power) يجب أن يكون التحكم من داخل الكابينة ويجب أن تكون قوة التشغيل أقل من ١٣,٦ كجم.
- ويجب أن يتوافر مبين ارتفاع ومجال حركة المدفع .
- ويجب أن يكون التحكم اليدوي أيضاً من الكابينة وقوة التشغيل أقل من ١٣,٦ كجم .
- عندما يكون التحكم في المدفع أعلى الكابينة يجب أن تكون قوة التشغيل أقل من ٢٢,٧ كجم .
- يجب أن تختبر مواد الإطفاء الأساسية والمساعدة طبقاً للمعايير العالمية. NFPA 403
- يجب أن تكون المواد المساعدة متوافقة مع المواد الأساسية وذلك في السيارات المصممة لضخ المواد المساعدة.
- جميع مكونات أنظمة مواد الإطفاء مثل الخزانات – المواسير – المصافي، يجب أن تصنع من مواد مقاومة للتآكل الذي قد يحدث بسبب مواد الإطفاء الرئيسية ومحلول الرغوي (مياه + رغوي) والمياه ومواد الإطفاء المساعدة.

يجب أن تزود سيارة الاطفاء بالمعدات الآتية :

١- سلم واحد من الطول المناسب للطائرة التي تستعمل المطار من سبيكة ذات وزن خفيف ، ألمنيوم ، بعرض أدنى ٤٠,٦سم ، هذا السلم لاستخدامه فى أعمال المكافحة ، وهو لغير أغراض التدخل .

٢- سيارات مكافحة حرائق مجهزة بسلم قابل للامتداد بطول على الأقل (٦,١م).

٣- فوانيس إضاءة لاتتأثر بالماء «٦ فولت» محمولة ٢٥٠٠٠ شمعه ، كحد أدنى .

٤- بلطة مدببة من جانب ومانعة للاختراق من الجانب الآخر .

٥- وصلة لسحب المياه من الحنفيات الأرضية للنوع الموجود بالمطار .

٦- راكور ذكر مزدوج double male وراكور أنثى مزدوج double female, يمكن تركيبهما لملء خزان السيارة من النوع المستخدم فى المطار .

٧- عدد٢ جهاز إطفاء يدوى من النوع , B:C بودرة كيمائية جافة أو هالون ١٢١١ , .dry chemical or Halon 1211 على أن يكون جهاز البودرة من نوع خرطوشة الدفع الخارجى ، the external propellant cartridge type

٨- مفاتيح مناسبة للخراطيم المستخدمة والموصلة بالسيارة .

٩- عتلة بطول ١م تقريبا .

١٠- حربة ذات مقبض حرف «D» وعمود من الفيبر جلاس .

١١- مطرقة ذات رأس خشبية ، بذراع طويلة .

١٢- معدات الإسعافات الأولية ٣٦ واحدة .

١٣- قاطع ذو قدرة لقطع الفولاذ ، قطرة ٠,٣٨ م .

١٤- اثنان من مفاتيح الربط .

١٠-٢ سيارة الإنقاذ



شكل(١٠-٧) سيارة إنقاذ متوسطة

١- يجب أن تعد سيارة الإنقاذ للتحرك بسرعة في أي مكان وتحت كافة الظروف بالإضافة إلى تجهيزها بمعدات الإنقاذ ومكافحة الحريق.

٢- الوصول لمكان الحادث بسرعة ثم البدء في الإنقاذ وتقديم بعض المعدات الخاصة بالوقاية من الحريق إلى أن تصل المعدات الرئيسة للإطفاء .

٣- يشترط أن تجهز السيارات الخفيفة بأدوات إنقاذ وبكميات كافية من مواد الإطفاء للتعامل مع الحرائق الصغيرة أو المبدئية ومثل هذه المواد ممكن أن تتمثل في السائل الرغوي أو مخلوط من المياه والسائل الرغوي لتوليد الرغاوى أو ثاني أكسيد الكربون أو المسحوق الكيماوي الجاف .

٤- يجب أن تنقل هذه المواد في أسرع وقت وبأقل الاحتياجات من القوة البشرية مع إنزال أدوات الإنقاذ المحمولة على السيارة لتكون جاهزة للاستعمال في الحال .

٥- يجب أن تجهز السيارة أيضا بكشافات ضوئية لتسهيل عمليات الإنقاذ في الظلام .

٦- من الضروري جدا أن تجهز هذه السيارة بأقصى قوة للجر والسير على الأراضي وفى الطقوس المختلفة التي تتعرض لها وأن تكون قادرة على

أن تسير وهى محمله كلية على الطرق المرصوفة بسرعة ٨٠ كيلو متر/ساعة خلال ٢٥ ثانية دون تسخين المحرك ودرجة حرارة الجو أعلى درجة مئوية .



شكل(١٠-٨) سيارة إنقاذ كبيرة

يجب تزويد سيارات الإنقاذ بمعدات الإنقاذ الآلية لأغراض الدخول الاضطرارية :

١٠-٢-١ المعدات المقترحة بسيارات الإنقاذ :-

١٠-٢-٢ معدات القطع



بلطة متعددة الاغراض



قصافة



مقص هيدروليكى



فتاحة هيدروليكية



منشار قطع معادن

شكل(١٠-٩)

وتشمل الآتى :

أ – بلطاً صغيرة وكبيرة مصممة خصيصاً لقطع الأجزاء المعدنية للطائرات.

ب– مناشير يدوية.

ج- فتاحات هيدروليكية .

د - مقصات هيدروليكية.

ه - قصافة هيدروليكية.

و- سكاكين مستديرة ومدببة لقطع سيور و أحزمة الأمان .

١٠-٢-٣ معدات الشد والرفع (التحريك اليدوية) :-



جهاز شد ورفع



عتلة ترددية



مباعد هيدروليكى





وسادة الرفع الهوائية

شكل (١٠-١٠)

ب- الوسائد والحقائب الهوائية .

ج- مباعدات وروافع هيدروليكية.

د- عتلة ترددية وشوكة.

ه- كواريك رفع .

١٠-٢-٤ معدات تقليدية .

أ - سلالم إنقاذ مزدوجة بطول يتناسب مع نوع الطائرة.

ب- ميجافون بالبطارية .

ج - حبال وبكرات .

د - ماكينات إنارة - كشافات - عواكس - مصابيح تحذيرية .

ه - أجهزة إطفاء يدوية .

١٠-٢-٥ معدات أولية :

أ - (كواريك - بلط - مطارق ثقيلة - أزمة) .

ب - معدات طبية أولية (نقالات - أجهزة إنعاش - حقائب إسعافات أولية).

ج - وسائل وقاية (أجهزة تنفس - أقنعة واقية - قفازات عازلة).

ب- بطانيات إسبستس .

١٠-٢-٦ ملابس ومعدات الوقاية :

يجب تواجد معدات وملابس وقاية ووضعها في مكان بحيث يمكن استخدامها بسرعة، مثل هذه الملابس بالمعدات تعطى الوقاية ضد الإشعاعات الحرارية والى حد ما ضد اللهب وتشتمل الأحذية والأقنعة الواقية والخوذ و القفازات ، ويجب أن تسمح بحرية الحركة والرؤية الجيدة ويجب الوضع في الاعتبار استخدام أجهزة التنفس وقد تم استعراض الملابس فى (الباب الثالث - الفصل الثانى).

١٠-٢ -٧ الإمداد بمواد الإطفاء وتخزينها :

يجب وضع كميات كافية من مواد الإطفاء المختلفة على سيارات الإطفاء و سيارات المياه وذلك للتحكم الكامل في عمليات الإنقاذ ، كما يجب الاحتفاظ بضعف هذه الكميات بالمطار كخط ثانٍ للإمداد ويسمح بإعادة ملء السيارات بسرعة في خلال عملية الإستخدام ولمواجهة الحوادث التي تحدث إلى أن يتم ملء المخازن .

كما يجب أن يكون تخزين مواد الإطفاء الإحتياطية بحيث لا يؤثر على قدرتها أو فعاليتها ، و قد تم استعراض مواد الإطفاء فى (الباب الثالث - الفصل الثالث).

١٠-٣ سيارة القيادة :

(سريعة التدخل) وهى التي يستخدمها الضباط للانتقال إلى موقع الحدث وسرعة تقدير وتقييم الموقف وتولى إدارة العملية عن طريقها ، كما يمكن وضع بعض المعدات الخفيفة عليها مع وجود أجهزة اتصالات لاسلكية بها ، وأجهزة لتسجيل الحدث بالفيديو .



(شكل ١٠ - ١١)

١٠-٤ سيارات فرش المدارج بالرغاوى :

توجد سيارات مخصصة لفرش المدارج بالرغاوى ويشترط فيها الآتى :

١- ألا تقل سعة خزان المياه عن ٥و١٤م٣ + خزان رغاوى، ولاتقل سعتة عن ٣,٥ م٣

٢- السيارة مجهزة بذراعين يمكن طويهما على الجانبين، طول كل منهما ٤.٥م بالإضافة إلى عرض السيارة ٣م ، فيكون إجمالي عرض الفرشة ١٢م للسيارة وفى حالة وجود سيارتين يتم الفرش وإحداهما متقدمة عن الأخرى بمسافة كافية ومتداخلتان بمقدار١م تقريباً ، فيكون إجمالي عرض الفرشة ٢٣م تقريبا .

٣- السيارة مجهزة بالعديد من القواذف لخروج الرغوة لأسفل، والمسافة بين كل منها والأخرى التي تليها حوالي ٣٠ سم أو يزيد حسب ارتفاعها عن سطح الأرض.

٤- أن يكون للسيارة معدل سرعة بطيء وثابت ، لكي يتناسب مع طول المسافة وسمك طبقة الرغاوى والتى تتراوح بين ٣سم : ٥سم .

٥- أن تكون السيارة مزودة بمحرك مستقل لتشغيل طلمبة المياه ، وكذا بخلاط للرغوي ويتم ضبطه يدوياً ، طبقا لنسبة الرغوي المستخدم .

١٠-٤ - ١ طبقة الرغاوى على المدرج :

- يجب ألا تستخدم معدات الإنقاذ والإطفاء بالمطار في عمليات توليد الرغاوى إلى المدى الذي تقل فيها قدرتها على التعامل مع الحوادث المتجمعة في وقت واحد أو المتتالية في الطائرات ، وعندما يتم تجهيز المدرج بمعدات توليد الرغاوى فإنه يجب زيادة كمية السائل الرغوي المستخدمة لهذه العملية .

١٠-٥ سيارة خزان المياه المساعدة وخواصها :

- تستخدم مع سيارات توليد الرغاوى ويجب أن تجهز بطلمبة لدفع الماء إلى الرغاوى ، ويجب أن يكون تصريف الطلمبة بمعدل كافٍ إلى سيارة الرغاوى للعمل بأقصى طاقة .
- ومن المناسب إعداد سيارة المياه بواسطة خزان رغاوى صغير وبجهاز لتوليد الرغاوى بحيث يمكنها العمل في حالة تعطل سيارة الرغاوى أو تأخر وصولها .



شكل (١٠-١١) سيارة مياه

١٠-٦ الإسعاف والتسهيلات الطبية :

١- إن توافر الإسعاف والتسهيلات الطبية لنقل المصابين في حادث الطائرة يجب أن يلقى الاهتمام التام من إدارة المطار ويجب أن يكون جزءاً من الخطة العامة الموضوعة لحوادث الطائرات.

٢- يعتمد مدى التسهيلات الطبية على نوع السيارات وعلى أقصى عدد من الركاب بداخل الطائرة .



شكل(١٠-١٢) سيارة إسعاف

٣- يجب أن يعتمد أي قرار بخصوص توفير الإسعافات الأولية على إمكانيات الإسعاف المتاحة داخل المطار وقدراتها في وقت محدد أن تفي بالطلبات المتاحة ويجب ملاحظة تناسب هذه الإسعافات للحركة داخل منطقة المطار بالإضافة إلى:

- السيارات المعدة للإسعاف يجب أن تتناسب للتحرك داخل المطار ويجب أن تقدم المعونة الكافية للمصابين .
- ومن الناحية الاقتصادية يجب أن تستخدم السيارات لأغراض أخرى على ألا تتداخل هذه الأعمال في قدرتها على مواجهة الحوادث ، ويجب أن تجهز هذه السيارات بنقالات طبية والمعدات الضرورية الأخرى .

٤- من المفضل إعداد غرفة إسعاف أولية في المطار لاستقبال وعلاج المصابين ومثل هذه الغرفة يجب أن تعد بحيث توفى بالمتطلبات المحلية وتنظم عملية الاستقبال والعلاج للمصابين في حوادث الطائرات.

٥- يجب أن تشمل الخطة المعدة لمواجهة الحوادث تجميع الأطباء في حالة الحادث وتدريب أفراد المطار بقدر الإمكان على الإسعافات الأوليه التي تجرى محليا.

٦- إن الاستفادة والكفاءة لأي تنظيم للإسعافات الأولية في المطار يمكن الحصول عليها عند التعامل مع الحوادث خلال العمل الروتيني بالمطار .

١٠-٧ الصيانة :

يجب إعداد البرامج اللازمة للصيانة ، سواء للمعدات والتجهيزات أو السيارات ، وذلك للمحافظة عليها ومنع حدوث الأعطال ، أو تأثر كفاءة الاستعدادات ، حتى تكون بالشكل الذى لايضر بسلامة قدرة الاستعداد لحالات الطوارىء .

الفصل الثانى

١١ - ملابس الوقاية من الحريق وأجهزة التنفس
Protective Clothing and Respiratory Equipment

١١ - ملابس الوقاية



شكل (١١ - ١) يوضح ملابس الوقاية

من الضروري أن يكون كل الأشخاص الذين يعملون في مكافحة حرائق الطائرات مجهزين بملابس الوقاية التي ستضمن لهم القدرة على أداء واجباتهم بشكل آمن وأن تكون من السهل ارتداؤها أثناء ساعات العمل ، ويجب أن يؤخذ في الاعتبار المواصفات الخاصة بهذه الملابس .

١١-١ مواصفات يجب أن تراعى في تحديد هذه الملابس[1] :-

- من الضروري أن يكون ارتداء الملابس الوقائية بشكل مستمر، لكي نضمن الاستجابة الفورية عند وقوع حادث .

(1) AIRPORT SERVICES MANUAL, THIRD EDITION 1990 - PART 1 - Chapter 6.

- قد يسبب ترتيب وارتداء ملابس الوقاية في كابينة السيارة المشاكل بسبب التحرك السريع وحرص أفراد الطاقم على سرعة ارتدائها ، وقصر الوقت المطلوب للوصول للحادث .
- يجب أن تلبس بعض أجزاء من الملابس الوقائية طوال الوقت أثناء الخدمة، وقد يكون هناك تأثيرات على الأفراد في المواقع مثل درجات الحرارة العالية ، ذلك نتيجة لنوعية الملابس الوقائية وتأثيرها على الجسم .
- وعليه يلزم أن يكون هناك حل مناسب وسط بين أقصى درجة مطلوبة للحماية وأشكال وطبيعة الملابس وتأثيرها على الجسم .
- من الضروري وضع المشاكل المتوقعة والتي تنتج عن تبادل الملابس الوقائية في الاعتبار ، حيث إن بدلة الوقاية ، تستعمل بالتوالي من قبل المشاركين أثناء فترة الخدمة .
- يجب أن يراعى أن يرتدى كل فرد الملابس التي تناسب حجمه الصحيح وهذه الملابس (بدل اقتحام الحريق) تلبس أثناء نشاطات مكافحة الحرائق، بما في ذلك التدريب ، لتزويد رجل الإطفاء بالحماية من الحرارة الإشعاعية ومن الإصابات التي قد تنشأ عن التأثير بالحرارة أو الاحتكاك أثناء العمليات ، وكذا للحماية من دخول الماء والمواد المستخدمة في الإطفاء للجسم والتأثير عليه.

وتتكون هذه الملابس من :

- خوذة .
- بذلة الوقاية (قطعة واحدة أو عدة قطع) .
- حذاء .
- قفازات .
- أجهزة التنفس .

خصائص ملابس الوقاية :

١١-٢ الخوذة :

- يلزم أن تعطى الحماية الكافية عند الصدمات - التوصيل الكهربائي- لاتتأثر بالحرارة ولايحدث لها انبعاج نتيجة للحرارة المباشرة أو الحرارة الإشعاعية ، أما غطاء الخوذة الأمامي يجب أن يكون بواجهة رؤية عريضة، وأن تتوفر بها الحماية الكافية إلى الرقبة والصدر من أعلى حيث يعتبران داخل منطقة حماية الخوذة .
- لا يجب أن تعطي إحساساً بالعزلة بمعنى أن تسمح باستقبال الأصوات وترى من خلالها الإشارات أو تعليمات القيادة .
- يجب أن تسمح باستعمال أجهزة التنفس .
- يجب أن تحمل لوناً مختلفاً متضارباً وجزءاً عاكساً لتمييز مرتديها .

١١- ٣ بدلة الوقاية :

البدلات الوقائية يمكن أن تصنف في صنفين (اقتحام و اقتراب).

١١-٣ -١ بدلة الاقتحام



شكل (١١ - ٢) يوضح ملابس الاقتحام

وعددها يعد أقل من بدلات الاقتراب ، وهى مجهزة للسماح لرجال الإطفاء بدخول مناطق الحريق النشطة ، وتكون عادة لإنقاذ شاغلي الطائرات العسكرية ، وهى معقدة إلى حد ما للوصول بها إلى درجة الحماية المطلوبة كما أنها تسمح باستخدام أجهزة التنفس ، كما بالشكل (١١–٢) .

وهنا نأخذ في الاعتبار عمليات الإنقاذ ومكافحة الحرائق بالطيران المدني حيث إن استعمال بدلات الاقتحام ذات فائدة عملية صغيرة لأن توفير درجة الحماية لتحمل رجال الإطفاء لن تكون متوفرة في الطائرات المدنية ، لهذا السبب يكون عدد بدل الاقتراب أكثر من بدل الاقتحام في المطارات المدنية .

١١–٣ –٢ بدلة الاقتراب :

– صممت للسماح بالاقتراب ، ولاتؤمن الدخول مناطق الحريق النشطة ، ذات اللون الداكن بالشكل (١١–١) .

– البدلة تكون مصممة ومجهزة في قطعة واحدة ، أو قطعتين .

– تتعدد مواد التصنيع على نحو واسع ، حتى تكون متوافقة مع الاعتبارات المناخية في موقع الاستعمال ويكون لذلك علاقة بعملية التفضيل في اختيار بدلات الاقتراب من قبل سلطة المطار لكن هناك معايير أساسية .

– تكون بدلات الاقتراب مبطنة ، ومزودة بخاصية العزل الحراري ، وتقاوم الحرارة الإشعاعية والتعرض المباشر للنيران وأن تكون مقاومة لتأثير الماء .

– يجب أن تكون خفيفة الوزن ، وتسمح بحرية الحركة ، ومريحة أثناء الاستعمال وسهلة الارتداء وبدون مساعدة .

– لا يشترط أن تكون الأنسجة سميكة ، إلا أنها يجب أن تكون مقاومة للتمزق.

- يلزم ضمان تثبيت الأربطة الخاصة بها بسهولة وبمعرفة مرتديها وذلك للمحافظة على عدم تعرضه للحرارة أو الاتصال باللهب ومقاومة الضرر.
- يجب أن تكون قابلة للتنظيف بدون التقليل من كفاءتها الوقائية .
- يراعى أن تكون الصيانة والإصلاحات البسيطة بها من السهولة أن تتم محلياً ولا يتطلب الأمر عودة البدلات للمورد .

١١-٤ الحذاء :

- يلزم أن يكون سطح الحذاء من مادة مرنة مقاومة للحرارة وتمتد إلى مستوى نصف الساق أو تصل للركبة .
- كما يلزم أن تكون النعال من مادة مانعة للانزلاق ، ويمكن أن تكون من مواد صناعية ، ومقاوم لسخونة وقود الطائرة أو الأحماض ، ومقدمة الحذاء ، قد تقوى بالفولاذ لتحمى أصابع القدم ، ولايوصى باستعمال الأحذية المطاطية .

١١-٥ القفاز :

- يجب أن يكون القفاز من نوع يوفر حماية الرسغ كما يجب أن يكون النسيج يسمح بسهولة تشغيل المفاتيح ولبس الأربطة واستخدام المعدات اليدوية وأن يكون ظهر القفاز مغطى بمادة عاكسة لتقليل تأثيرات الحرارة الإشعاعية وأن تزود الأصابع بمادة مقاومة للاحتكاك والاختراق بالأجسام الحادة وكذلك مقاومة الإختراق من السوائل.

١١-٦ متطلبات الحماية :

يجب أن تكون ملابس الوقاية ، تحمى من :

١- التعرض للهب عرضي .

٢- الحرارة الإشعاعية ٣ / W سم٢ لمدة دقيقتين .

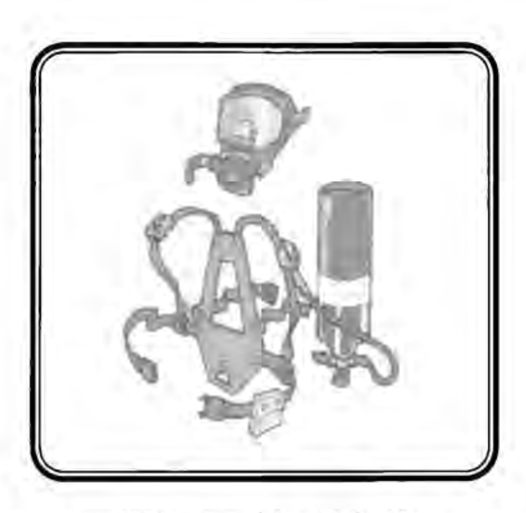
٣- الحرارة الإشعاعية ٨ / W سم٢ لمدة دقيقة واحدة .

٤- مقاومة لتأثير الأجسام الحادة .

٥ – مقاومة لتأثير الماء .

٦ – مقاومة لتأثير الصدمات الكهربائية.

١١-٧ أجهزة التنفس :



شكل (١١-٣) جهاز التنفس

قد ينتج عن احتراق أو تفحم مواد المقصورة الداخلية غازات سامة يكون من الخطورة استنشاقها وضمن هذه الغازات أول أكسيد الكربون ، و كلوريد الهيدروجين ، الكلور، سيانيد الهيدروجين وأول كلوريد الكربون .

وقناع الدخان الصناعي وبعض الأنواع ذات القدرة المحدودة أصبحت لاتلبي هذه المتطلبات الهامة ، وأجهزة التنفس لها المميزات الآتية :

- تستخدم عند دخول رجال الإطفاء حيزاً مملوءاً بدخان طبقاً للبيئة المتوقعة .
- يجب أن تكون هذه الأجهزة بالعدد الكافي ، وقد يستلزم الأمر وضع الخوذة عليه فيجب أن يسمح بذلك .

- من الضروري لضمان اختيار أجهزة التنفس أن تكون كافية من ناحية وظيفتها الأساسية وأثناء عمليات التشغيل .
- من الضروري رفع مستوى التدريب لزيادة كفاءة رجال الإطفاء وقدرتهم على وضع واستخدام أجهزة التنفس .
- يلزم أن تكون هذه القدرة شاملة الإجراءات الخاصة بالتفتيش واختبار وصيانة الأجهزة .
- إذا لم تنجز المعايير القياسية لتدريب الجنود على الأجهزة تصبح خطراً مؤثرا في عمليات الإنقاذ وخدمات مكافحة الحرائق .
- عند تشغيل أجهزة التنفس ، يجب أن تتوافر الترتيبات الكافية لإعادة شحن اسطوانات الهواء بالهواء النقي .
- كما وأنه يلزم أن تتوافر قطع الغيار الكافية لها بصفة مستمرة .
- يلزم (بقدر الإمكان) أن يكون لكل فرد قناع وجه خاص به لضمان النظافة والملاءمة الصحية للاستعمال .

١١-٧-١ الأجزاء الرئيسية لأجهزة التنفس ذات الدائرة المفتوحة :

- الاسطوانة – مجموعة الرأس – إطار الظهر– المنظم– القناع.

والاسطوانة مصنوعة من سبيكة ليس بها أية لحامات من :-

- الحديد الصلب وزن ١١,٥كجم – بالهواء ١٣,٥كجم
- الكربون فيبر وزن ٤,٥كجم – بالهواء٦,٥ كجم

- الضغوط :

- ضغط التشغيل ٢٠٠ بار– ٣٠٠ بار

- السعه :- ٣ لتر ، ٦ لتر ، ٩ لتر .

١١-٧-٢ بعض المميزات الخاصة بأجهزة التنفس ذات الدائرة المفتوحة :

- إطار الظهر مصنوع من ماده خفيفة الوزن متينة تتحمل الصدمات .
- يزود الجهاز بخراطيم من الكاوتشوك المسلح التي تتحمل الضغوط العالية.
- يركب بالجهاز عداد لقياس ضغط الهواء الموجود .
- يزود الجهاز بصفارة أمان تعطى إنذاراً بقرب نفاذ الهواء بالاسطوانة .
- يصنع المنظم من مادة تتحمل الصدمات .
- القناع مصنوع من المطاط المرن المتين ، يتحمل الحرارة ومقاومة التمزق والتشقق.
- المنظار غير سهل الكسر أو الخدش ولايتغير لونه بتعرضه للحرارة.

١١-٧-٣ طريقة حساب زمن التشغيل :

$$\text{زمن التشغيل} = \frac{\text{ضغط الهواء بالاسطوانة بالبار} \times \text{سعة الاسطوانة باللتر}}{\text{معدل استهلاك الفرد من الهواء في الدقيقة}}$$

معدل استهلاك الفرد :

- ٢٠ لتر/ د أثناء النوم .
- ٤٠ لتر/ د أثناء المجهود العادي .
- ٦٠ لتر/ د أثناء المجهود الزائد .
- يطرح من الناتج زمن الهروب ومقداره ١٠ دقائق تقريبا.

مثال لحساب زمن التشغيل :

- احسب زمن تشغيل جهاز تنفس قراءة عداد ضغط الاسطوانة به ٢٠٠بار علماً بأن سعة اسطوانته ٩ لترات؟

زمن التشغيل = $\frac{٢٠٠}{٤٠}$ × ٩ = ٤٥دقيقة .

يطرح من الناتج زمن الهروب ومقداره ١٠ دقائق .

فتكون النتيجة ٤٥ – ١٠ = ٣٥ دقيقة تقريبا

١١-٧-٤ إرشادات العمل بأجهزة التنفس :

- عند استخدام الجهاز في أعمال الاقتحام يجب ألا يقل عدد الأفراد عن فردين على أن تترك مسافة مناسبة بين الفردين حتى يتمكن كلاهما من نجدة الآخر عند حدوث طارئ .
- ضرورة الميل بالجذع للإمام لموازنة ثقل الجهاز .
- يراعى تجنب حمل المصابين بالطرق المتعارف عليها .
- يراعى عدم تعرض الجهاز للاصطدام بأية أجسام صلبة .
- يراعى عدم تعرض الجهاز للإشعاع الحراري .
- ضرورة النظر في العداد من وقت لآخر .
- الخروج فوراً من المكان في حالة سماع صوت صفارة الإنذار.
- ضرورة وجود عدد مناسب من الأفراد مرتدين أجهزة التنفس لإحلالهم محل من تنتهي عبوة جهازه أو نجدة من يتعرض لأي طارىء .

الفصل الثالث

١٢ – الوسائط الإطفائية

EXTINGUISHMENT AGENTS

١٢ – الوسائط الإطفائية هي المواد التي تستخدم في إخماد الحرائق ، إما بخواصها الفيزيقية أو الكيميائية ، وكل وسيط منها له استخدام يتميز به عن الآخرين من حيث ملاءمته لإطفاء أنواع مختلفة من الحرائق ، وقد تشترك مادتان في إمكانية إطفاء مادة ما ، أو يكون هناك مخاطر من استخدام وسيط فى إطفاء مادة معينة ، والوسائط الإطفائية المستخدمة في إطفاء حرائق الطائرات متعددة ، والطائرات تدخل في صناعتها مواد وخامات ومعادن مختلفة ، ويمكن استخدام كافة الوسائط في إطفاء الحرائق الناتجة عنها ، إلا أن طبيعة وشكل وتكوين وإنشاء وحساسية المواد المستخدمة في بناء الطائرة ، إضافة إلى الوقود وكميته الكبيرة ، تفرض أسلوباً معيناً في الإطفاء ، واستخدام وسائط إطفائية بشكل أساسي وأخرى بشكل ثانوي .

وفيما يلي يتم استعراض الوسائط الإطفائية المستخدمة في إطفاء حرائق الطائرات وذلك على النحو التالي : –

١٢–١ طرق إطفاء النار :

– عن طريق فصل المواد التي تحترق .

– انعدام أو تقليل نسبة الأكسجين .

– خفض درجة حرارة المادة القابلة للاحتراق .

– إضافة مواد كيمائية لتعديل كيمياء النار .

وأن أي تقنية لإخماد الحريق تشمل واحدة أو أكثر من هذه الآليات في آن واحد .

١٢- ٢ أنواع الوسائط الإطفائية :

المياه :	WATER
الرغوي :	AQUEOUS FOAMS
الكيماويات الجافة :	CHEMICAL AGENTS
المساحيق الجافة :	DRY POWDER
غاز ثاني أكسيد الكربون :	HINERT GASES
أبخرة السوائل المخمدة الهالون :	HALOGENATE AGENTS

الميـــــاه :

EXTINGUISHMENT WITH WATER

١٢-٣ من المسلم به أن الماء هو الأكثر استعمالاً وعلى نطاق واسع في الإطفاء بسبب تكلفته المنخفضة وتوافره ، نسبة إلى السوائل المعقولة الأخرى على أية حال ، والماء هو أفضل من أي وسيط آخر لمكافحة غالبية الحرائق ، كذلك من السهل الحصول عليه لمواجهة الحرائق بصفة عامة ، وقبل التطرق لخواص الماء ، يجب التعرف على بعض التعريفات الهامة :

- **السُعــر** : CALORIE

السعر هو كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة واحدة مئوية.

- **الحرارة الكامنة للتبخير** : LATENT HEAT OF VAPORIZATION

هي كمية الحرارة اللازمة لتحويل جرام واحد من السوائل من الحالة السائلة إلى الحالة البخارية بدون تغيير في درجة الحرارة .

مثال على ذلك :

عندما يتعرض الماء للحرارة والتسخين فإن درجة حرارته ترتفع حتى تصل إلى ١٠٠ درجة مئوية وعندها يغلى الماء ويبدأ في التبخر ، وعند الوصول إلى هذه الدرجة من الحرارة (أي ١٠٠ مئوية) يبدأ الماء في امتصاص الحرارة من المصدر الحراري بدون ارتفاع في درجة حرارته (تظل درجة حرارة الماء ثابتة عند ١٠٠ مئوية) .

ويمتص الجرام الواحد من الماء ٨٥ سعراً حرارياً في حالة الغليان و٥٤٠ سعراً حرارياً في حالة تحوله إلى بخار STEAM .

ومن هذه الأرقام يتبين لنا قابلية الماء الكبيرة لامتصاص الحرارة من المصدر الحراري (المواد المشتعلة) عند غليان الماء وتحوله إلى بخار ويستمر الماء في امتصاص الحرارة من الجسم المشتعل حتى يخفض حرارته إلى ما دون درجة الاشتعال ، وبالتالي تنطفئ النار المشتعلة في هذه المواد.

١٢-٣-١ استخدامات الماء :

١- يستعمل الماء في إطفاء حرائق المواد الصلبة كالأخشاب والأوراق والقماش والكرتون ..... النوع (أ) من الحرائق ، حيث يقوم الماء بتبريد هذه المواد إلى درجة حرارة أقل من درجة اشتعالها.

٢- يستعمل الماء في مكافحة حرائق الخزانات البترولية ، بخلطه مع الرغاوى وتكوين غطاء من الرغاوى فوق سطح السائل المشتعل ، كذلك يستخدم الماء لتبريد جدران الخزان المشتعل والخزانات المجاورة له حتى لاتنتقل إليها النيران وتشتعل السوائل الموجودة بداخلها.

٣- يستخدم الماء في أنظمة مكافحة الحرائق الأوتوماتيكية للمخازن والمواقع المختلفة SPRINKLER SYSTEMS ، ويتكون هذا النظام عادة من (مصدر للمياه ، مضخة مياه لضخ الماء بالضغط

المطلوب) ، كذلك شبكة من المواسير من مصدر المياه إلى مضخة المياه ومنها إلى المكان المراد حمايته ، وتتفرع شبكة الأنابيب في سقف المكان إلى مواسير فرعية أصغر حجماً وتوصل على هذه المواسير رشاشات المياه SPRINKLER التي تقوم برش المياه في حالة حدوث حريق.

١٢-٣-٢ مميزات المياه بوجه عام :

- أقل الوسائط الإطفائية تكلفة.
- تتوافر بشكل يسير من عدة مصادر .
- سهولة نقلها إلى أماكن الحريق بكميات كبيرة.
- أكثر فاعلية في الحرائق الكبيرة.
- يمكن التحكم في طريقة خروجها للاستخدام (عمودي - رذاذ - ضباب) .
- والمياه تحتاج درجة حرارة للبخر تعادل ٤ مرات مثل أي مادة سائلة أخرى.
- المياه ليست سامة ، أو خانقة .
- يمكن استخدامها في الأماكن الأخرى المجاورة لمكان الحريق للتبريد ومنع امتداد الحريق إليها .

١٢-٣-٣ العيوب :

- موصلة للكهرباء.
- ينتج عنها تلف لمحتويات الأماكن المشتعلة.
- تؤثر على الطابق السفلي للطابق المشتعل.
- ينتج عن استخدامها ظاهرة الانعكاس الحراري.
- تأثر الأعمدة الخرسانية وحديد التسليح بالانكماش مما قد ينتج عنه تدمير لهذه الأعمدة الخرسانية.

ملحوظة :ـ

الماء غير متوافق مع بعض المعادن المشتعلة مثل الماغنسيوم المستخدمة فى بعض أجزاء الطائرات أو بعض المواد الكيماوية وعليه يمكن استخدام وسائط أخرى تتناسب مع هذه المواد مثل الرغوة ، الغازات الخامدة (halons وفقا للقيود البيئية)، والكيميائيات الجافة .

١٢-٣-٤ تأثيرات المياه :

ينتج عن استخدام المياه مؤثرات إيجابية مثل :

- يتم تبريد المادة الصلبة بالماء.
- المياه تتحول إلى بخار يمنع الأكسوجين من الوصول للنار.
- كما إن الماء في الشكل الضبابي يمنع نقل الإشعاع الحراري .

١٢-٣-٤-١ التبريد:

أى امتصاص حرارة المادة المشتعلة وخفضها إلى أقل من درجة حرارة الإشتعال أى تبريد المادة.

١٢-٣-٤-٢ إفساد المخلوط :

عند امتصاص المياه للحرارة من المادة المشتعلة تتحول إلى الحالة البخارية عند ١٠٠ ٥ م ، وهنا يتكون بخار ماء يتحد مع أكسجين الحيز المشتعل ، فتقل نسبة الأكسوجين اللازم لتكوين مخلوط قابل للاشتعال ، كما يتم بذلك خفض درجة حرارة هذا المخلوط .

١٢-٣-٤-٣ العزل :

يحقق بخار الماء الناتج طبقة عازلة للأكسوجين على سطح المادة المشتعلة

١٢-٣-٤-٤ الاستحلاب :

وهذا بالنسبة لحرائق المواد السائلة ، وهناك حالتان نتعرض لهما :

(أ) – مادة سائلة تذوب في الماء :

نتيجة الذوبان تنشأ مادة أقل تركيزاً من المادة الأصلية ، وعليه تقل نسبة الأبخرة المتصاعدة من المادة الناتجة.

(ب) – مادة سائلة لاتذوب في الماء :

تتداخل جزيئات المياه مع جزيئات المادة دون الذوبان فيها ، وعند تأثرها بالحرارة يحدث بخر متزامن للمادة والمياه ، محدثا إفسادا لجو التفاعل بين بخار المادة وأكسوجين الحيز .

١٢-٣-٥ الماء يطفئ النار نتيجة للأسباب الآتية :

– تبريد المادة قابلة للاحتراق الصلبة أو السائلة .

– توليد البخار الذي يمنع وصول الأوكسجين .

– كضباب ، يمنع نقل الحرارة بالإشعاع .

١٢-٣-٦ أسلوب استخدام المياه :

١٢-٣-٦ -١ الشكل العمودي :

ويستخدم في الحالات التالية :

- إطفاء كميات كبيرة من المواد المشتعلة من مسافات كبيرة ، مثل عملية فصل النيران بالإزاحة عن جسم الطائرة فى اتجاه الجناح وللخارج .
- عدم إمكانية التقدم بسبب الدخان أو الحرارة لمكان الحريق ، فيتم الاعتماد على أُسلوب القذف العمودي لتوصيل مياه المكافحة إلى الأجزاء المشتعلة.

عيوبه :

– شدة التدمير الذي يحدثه على محتويات وعناصر المكان .

– الاستهلاك الكبير للمياه.

- التأثير السلبي على الطوابق السفلية للطابق المشتعل فى حرائق المبانى.
- حدوث ظاهرة التمدد والانكماش للمعادن ، خصوصاً فى جسم الطائرة.
- حدوث ظاهرة الانعكاس الحرارى.

١٢-٣-٦ -٢ شكل الرذاذ :

وهو تشكيل المياه على هيئة مخروط قاعدته في إتجاه اللهب.

- يستخدم في الأماكن المفتوحة للسيطرة السريعة على المساحة المشتعلة .
- يمكن استخدام هذا الأسلوب في الأماكن المغلقة ويعمل على طرد كميات الدخان التي تعوق وتؤثر على عملية المكافحة .
- التعامل مع الحرائق السطحية بمساحات كبيرة .

المميزات :

١- التأثير بالإتلاف على المحتويات وعناصر الإنشاءات الضعيفة .

٢- عدم استهلاك كميات كبيرة من المياه.

٣- التبريد السريع المتزامن لمساحات كبيرة من المادة المشتعلة.

٤- عدم حدوث ظاهرة الانعكاس الحراري .

٥- ضعف تأثيره بالانكماش الفجائي للمعادن وعناصرها .

العيوب :

١- مسافة التعامل مع الحريق قريبة.

٢- مسافة القذف أقل من العمودي.

٣- تحتاج قاذفاً خاصاً ذا تكلفة عالية.

١٢-٣-٦- ٣ الشكل الضبابي :

تأثيره شامل في عملية الإطفاء من ناحية التبريد والعزل وإفساد المخلوط .

المميزات :

١ – استخدام كميات قليلة جداً من المياه .

٢ – لا ينتج عنه إنعكاس حراري .

٣ – لا يؤدى إلى تدمير العناصر الخرسانية .

العيوب :

١– مسافة التعامل مع الحريق قريبة .

٢– مسافة القذف أقل من الرذاذ .

٣– تحتاج قاذفاً خاصاً ذا تكلفة عالية.

١٢–٤ الرغاوى : FOAM

الرغاوى عبارة عن فقاعات غازية متماسكة تتكون بطرق مختلفة من سوائل مائية مولدة للرغوة ، والرغاوى نوعان هما:

ا–الرغاوى الكيميائية : CHEMICAL FOAM

ينتج هذا النوع من الرغاوى من تفاعل مادتين كيميائيتين مع بعضهما البعض وهما :

بكربونات الصوديوم و كبريتات الألمونيوم، وهذا النوع من الرغاوى قديم جدا وأصبح غير شائع الاستعمال حالياً .

ب– الرغاوى الميكانيكية : MECHANICAL FOAM

تتولد الرغاوى الميكانيكية نتيجة تقليب الرغاوى المركزة بعد تخفيفها بالماء بنسب محددة في مصدر للهواء ، ولذلك يطلق عليها أحيانا الرغاوى الهوائية .

وتستعمل الرغاوى أساساً لإطفاء الحرائق التي تحدث في السوائل القابلة للاشتعال وتقوم بإطفاء هذه الحرائق بعزل أسطح السوائل المشتعلة ومنع وصول الأوكسجين اللازم لاستمرار الاشتعال ، كما تقوم بخفض درجة

حرارة منطقة الاشتعال بواسطة المياه التي تحتويها هذه الرغاوى وتستعمل الرغوة بشكل رئيسي في حرائق الطائرات ، خصوصا وأن هذه الطائرات تحتوى على وقود .

وهى تعمل على منع وصول الأوكسجين واختلاطه بأبخرة المادة الملتهبة ، كما أنها لكي تعمل على ذلك ، فيلزم أن تتدفق بشكل سلس على سطح مادة الوقود المشتعلة ، بحيث تمنع حدوث تمزقات على سطحها كما أن وجود عنصر المياه بها يعمل على تبريد سطح السائل وكذا تبريد باقي مكونات الطائرة .

١٢-٤-١ الأنواع :

- رغوة بروتين : Protein foam
- رغوة : AFFF Aqueous Film Forming Foam (AFFF)
- رغوة فلووروبروتين(تقليدي) : Fluoroprotein foam
- Film forming fluoroprotein (FFFP)
- يجب أن تتكون الرغاوى المستخدمة في عمليات الإنقاذ والإطفاء في الطائرات من فقاعات متجمعة ذات وزن نوعى أقل من الزيت والماء، ويجب أن تكون متماسكة لتغطية الأسطح الأفقية والرأسية والتعلق بها.
- وتقوم الرغاوى بتبريد الأسطح الساخنة لاحتوائها على الماء وتنساب بسهولة على أسطح السوائل المشتعلة مكونة طبقة قوية تمنع الهواء والأوكسجين من الاتحاد بأبخرة الوقود السائل.
- نوعية الرغوة المنتجة من سيارة مكافحة الحرائق سوف تؤثر بالسيطرة على إخماد الحريق، على أن يتم اختبار الرغوة للوقوف على مدى ملاءمتها بيئة جو المطار من عدمه (درجة الحرارة- البرودة – التجمد) .

- أي مركز رغوي سيتم استخدامه في سيارات مكافحة حرائق الطائرات يجب أن تجاوز المعايير في هذه المواصفات ، لكي يحقق مستوى الأداء «أ» أو « ب» كما يفيد ذلك فى تخفيض كميات الماء لإنتاج الرغوى .
- يجب الحصول على شهادة تؤكد قيمة الاختبارات والأداء الخاص بالمادة الرغوية.

بعض التعريفات

- مركز الرغوي :

المادة الرغوية المركزة المنتجة من المصانع وتكون ذات قوام غليظ .

- محلول الرغوي :

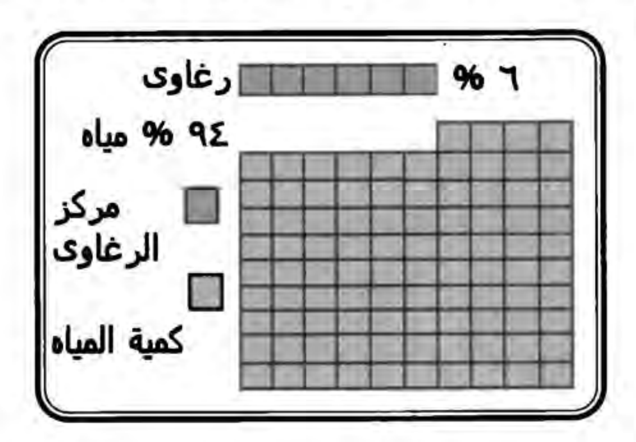
هو ناتج خلط مركز الرغوي مع الماء بنسب مختلفة .

- الرغوة :

هي ناتج خلط محلول الرغوي مع الهواء .

- التركيز :

هو النسبة المئوية من مركز الرغوة المقرر خلطه بالماء ، فمثلا تركيز ٦٪ يتطلب أن تكون نسبة الخلط هي ٦٪ مركز رغوة : ٩٤٪ مياه .



شكل (١٢ –١) يوضح نسبة الخلط بين المادة الرغوية والمياه

١٢-٤-٢ مواصفات الرغوة :

١- pH قيمة درجة الحموضة أو القلوية :

هي مقياس يبين قيمة الحموضة أو القلوية لسائل ، لمنع تآكل السباكة أو خزانات الرغوة بالسيارة ، مركز الرغوة يجب أن يكون متعادلاً قدر الإمكان ويجب أن يسجل بين القيم من ٦ و ٨,٥ درجات .

٢- اللزوجة :

لزوجة مركز الرغوة هي مقدار المقاومة الخاصة بتدفق السائل في مواسير السيارة ودخوله في نظام الماء .

- مقياس لزوجة مركز رغوة في درجة حرارته الأقل لايجب أن يتجاوز ٢٠٠ مليمتر/ثانية .
- أى تسجيل أعلى سيعيق التدفق ويعيق عملية المزج في مصدر الماء مالم يتم اتخاذ الحيطة اللازمة .

٣- الترسيب :

- ربما تحتوى الرغوة على كمية من الشوائب والتي قد تلوثها مما يجعلها قد تتأثر من ناحية كفاءتها على مكافحة النيران .
- وهناك اختبار للرغوة عن طريق الطرد المركزي يسمح بنسبة لاتتعدى ٠,٥ ٪ من الرواسب .

٤- السيولة :

يجب ألا يقل معدل سريان المادة الرغوية عن ٢٠٠ مم٢ / ث.

٥- الإمتزاج :

يجب أن تقبل المادة الامتزاج مع الماء العذب وماء البحر عند الخلط بأى نسبة .

١٢-٤-٣ نسب تمدد الرغاوى : Ratios Expansion Foam

تنقسم السوائل الرغوية إلى ثلاثة أقسام من حيث التمدد:

الرغوة لها ثلاث درجات من التمدد :

(١) منخفضة التمدد من ١ : ٢٠ حجم. Low-Expansion Foam

(٢)متوسطة التمدد من ١ : ٢٠٠ حجم . Medium -Expansion

(٣)عالية التمدد من ١ : ١٠٠٠ حجم . High Expansion

معدل التمدد Expansion Ratio

هو النسبة بين حجم محلول الرغوي وحجم الرغوة الناتجة بعد دفع الهواء في المحلول .

(١) **منخفض التمدد** Low-Expansion Foam

- ويستخدم في إخماد جميع أنواع حرائق السوائل البترولية .
- حرائق المواد السائلة الكبيرة : (الخزانات – مجموعات الخزانات) .
- أحواض الحماية لخزانات البترول .
- حرائق الإنسكاب للسوائل القابلة للاشتعال .
- قمع الأبخرة .
- حوادث المرور بالطرق .
- مهابط الهليوكوبتر .
- أرصفة الموانئ .
- الإنقاذ والإطفاء في حوادث الطائرات .
- أجهزة الإطفاء اليدوية .

■ الرغوى منخفض التمدد يمكن دفعه إلى مسافات بعيدة (تقدر بحوالي ٢١م)، وكذا الارتفاعات ، وذلك بشكل مناسب للتعامل مع حرائق الخزانات الكبيرة .

المواصفات :

- يقبل الامتزاج بالماء العذب والمالح .
- تتراوح نسبة تمدده من ١ : ٢٠ ضعف حجمه .
- على درجة عالية من التماسك تمنع إعادة اشتعال السوائل البترولية .
- يتحمل درجات الحرارة العالية حتى ٥٥٠ م لفترة زمنية كافية .
- غير سام ولايسبب تآكل خامات العبوة .
- يمكن استخدامه مع المساحيق الكيمائية الجافة .

(٢) **متوسط التمدد** : Medium -Expansion

- ويستخدم في إخماد جميع أنواع حرائق السوائل البترولية.
- يستخدم لقمع الأبخرة.
- يستخدم فى خزانات السوائل القابلة للاشتعال .
- يستخدم فى أحواض الحماية لخزانات البترول .
- يستخدم فى التعامل مع حرائق أنابيب وقنوات الكابلات الصغيرة .
- يستخدم فى التعامل مع النيران الصغيرة التي تحتوى على سوائل قابلة للاشتعال .
- يستخدم فى تأمين حوادث الطرق .



شكل (١٢ –٢) يوضح استخدام الرغاوى

متوسطة التمدد لانسكاب الوقود بالطرق

- يمكن دفعها لمسافات قصيرة (تقدر بحوالي ١٤ م) ، وتتمدد مابين ١:٢٠٠ حجم ، وتنتج كميات كبيرة من الرغوة من المحلول مما يتناسب والمسافة التي يمكن أن تدفع إليها ، كما أنها لديها القدرة على الانسياب بسهولة ، مما يجعلها مناسبة لتغطية المساحات الكبيرة بسرعة كما هو الحال فى تناثر الوقود فى حوادث الطائرات .

المواصفات :

- يقبل الامتزاج بالماء العذب والمالح .
- تتراوح نسبة تمدده من ١ :٢٠٠ ضعف حجمه .
- على درجة عالية من التماسك تمنع إعادة اشتعال السوائل البترولية .
- على درجة عالية من اللزوجة .
- تتحمل درجات الحرارة العالية حتى ٥٥٠ م لفترة زمنية كافية .
- غير سام ولايسبب تآكل خامات العبوة .
- يمكن استخدامه مع المساحيق الكيمائية الجافة .

(٣) الرغوة عالية التمدد :

- يستخدم في إخماد جميع أنواع حرائق السوائل البترولية .
- القضاء على ، وإطفاء ، ووقاية الحجوم الكبيرة من المخازن ، حظائر الطائرات ، الأقبية (السراديب) ، مراسي السفن ... إلخ .
- يستخدم فى التعامل مع حرائق أنابيب و قنوات الكابلات الكبيرة .
- يستخدم لقمع الأبخرة وتبريد السوائل .

يتكون منها كميات كبيرة جداً ، وهى خفيفة بدرجة كبيرة ، إلى الحد الذي يسهل معه تأثرها الشديد بالرياح ، ووزنها يساعد على نقلها عن طريق أنابيب إلى النيران لأي مسافة ، وهى تندفع من الأجهزة لأقرب مسافة ممكنة.

المواصفات :

- تقبل الامتزاج بالماء العذب والمالح .
- تتراوح نسبة تمدده من ١ :١٠٠٠ ضعف حجمه .
- على درجة عالية من التماسك واللزوجة
- تمنع إعادة اشتعال السوائل البترولية .
- غير سامٍ ولايسبب تآكل خامات العبوة .
- يمكن استخدامه مع المساحيق الكيمائية الجافة .
- هي رغوة مناسبة لعملية الغمر الكلى للمساحات والأحجام الكبيرة .
- تستخدم في إنتاجها وسائل ميكانيكية .
- يتم إنتاجه من عناصر هيدروكربونية صناعية .

- تستخدم لطرد وإزاحة الهواء والحرارة والدخان والأبخرة المتصاعدة من الحيز المشتعل وإحلال الماء للتبريد والفقاعات لمنع الأبخرة من التصاعد والأكسجين من الاختلاط بها .
- درجة حرارة الوسط المحيط بالرغوة ، تعمل على تكسيرها ، لذا يلزم ضخها بكميات ومعدلات كبيرة .
- يلزم التحوط بارتداء جهاز تنفس أثناء المرور داخل الرغوة ، حيث تحتوى على غازات ناتجة عن الاحتراق .

١٢-٤-٤ الأجهزة المستخدمة فى توليد السوائل الرغوية :

- **الأجهزة المستخدمة في إنتاج الرغاوى الميكانيكية :**

The equipment used to produce finished foam.

- يوجد السائل الرغوي بصورة مركزة ، وتوجد عدة تركيزات لهذه السوائل (١٪ ، ٣٪ ، ٦٪) ، كذلك توجد ثلاثة أنواع للرغاوى من حيث درجة التمدد (الرغاوى منخفضة التمدد ، الرغاوى متوسطة التمدد ، الرغاوى عالية التمدد) ولكي يتم إنتاج الرغاوى الميكانيكية يلزم توفر المعدات والمواد الآتية:
- مصدر للمياه ذو ضغط لا يقل عن و يتراوح بين ٤ : ١٠ بار .
- خلاط للرغاوى بحيث تقوم بخلط المياه مع الرغاوى المركزة بالنسب الصحيحة (في حالة الرغاوى ذات التركيز ٣٪) من النوع منخفض التمدد على سبيل المثال ، يقوم الخلاط بسحب ٣ لتر من الرغاوى المركزة (Foam Concentrate) (وتخلطها مع ٩٧ لترا من المياه لتكوين ١٠٠ لتر من السائل الرغوي (Foam Solution) .
- مولد للرغاوى (Foam Making Branch pipe) به فتحات مناسبة

وذلك لإدخال الهواء على خليط الماء والسائل الرغوي (١٠٠ لتر) حيث يتمدد ويزيد حجمه حسب نسبة التمدد للرغاوى منخفضة التمدد وهى ١:٨ وبالتالي ينتج ٨٠٠ لتر من الرغاوى الجاهزة (الفقاقيع) .

أجهزة الرغوة منخفضة التمدد :

تستخدم الخراطيم المبطنة من الداخل بالكاوتش ضمن التجهيزات المستخدمة في إنتاج الرغوة منخفضة التمدد ، ويتطلب استخدامها أن يتم تصريفها في وقت قصير ، وتكون على شكل أقرب إلى السائل ، وتعمل على تكوين غطاء على سطح السائل تقضى بسرعة على النيران الناتجة عن احتراق السوائل الملتهبة الهيدروكربونية المحيطة بالطائرة .



شكل (١٢ -٣) يوضح كيفية استخدام الرغاوى منخفضة التمدد

وهذه الصفة تجعلها مناسبة للاستخدام في بعض حالات مكافحة الحرائق الخاصة بتحطم الطائرات ، وحرائق خزانات البترول ، مما يستلزم توجيهها إلى مسافات بعيدة عن طريق استخدام قواذف خاصة.

أجهزة الرغوة متوسطة التمدد :

ويتم استخدام نفس معدات الخلط المستخدمة في النوع منخفض التمدد ، إلا أنها تدفع من خلال قاذف ذو فتحة خروج أكبر من المنخفضة .



شكل (١٢ -٤) يوضح قاذف الرغاوى متوسطة الانتشار

أجهزة الرغوة عالية التمدد:



شكل (١٢ -٥) صورة توضح جهاز الرغاوى عالية الانشار

ويتم إنتاجها عن طريق استخدام أجهزة يمكن من خلالها إنتاج كميات كبيرة جدا ، وفى وقت قصير ، وتتناسب هذه الأجهزة مع أسلوب المكافحة باستخدام هذا النوع من الرغاوى .

١٢-٤-٥ خواص الرغاوى الجيدة : FOAM QUALITY

١ - حـريـة الحركـة والانـتشـار : FLOWS FREELY

من أهم صفات الرغاوى الجيدة هي أن تكون قادرة على الحركة والانتشار بسهولة فوق سطح السائل وحول أية عوائق إن وجدت وذلك لتغطية السائل المشتعل بسرعة وإخماد الحريق قبل انتشاره.

٢- تكوين طبقة عازلة قوية :

FORMS TOUGH COHESIVE BLANKET

من الصفات المهمة كذلك للرغاوى الجيدة أن تقوم بتكوين طبقة عازلة قوية فوق سطح السائل المشتعل ، لاتتفكك بسهولة وذلك لعزل الأوكسجين عن السائل المشتعل وبالتالي إطفاء الحريق.

٣- يقاوم التكسر بالحرارة : RESISTS HEAT

يجب أن تكون الرغاوى على قدرة لمقاومة الحرارة الناتجة من الحريق وبالتالي تقاوم التكسر والتفكك نتيجة لهذه الحرارة.

٤- تقاوم الاختلاط بالمواد السائلة : RESISTS FUEL PICKUP

يجب أن تكون الرغاوى على قدرة لمقاومة الاختلاط بالمواد السائلة التي تقوم بإطفائها.

٥- الاحتفاظ بالماء : HOLDS WATER

كلما كانت قدرة الرغاوى على الاحتفاظ بالماء داخلها كبيرة (تحتفظ بالماء لمدة طويلة) كانت كفاءة الرغاوى عالية ، وهناك خاصية للرغاوى تعرف بالوقت اللازم لتصريف ربع كمية المياه منها (Drainage Time ٢٥٪)، كلما كان هذا الزمن كبيرا كانت الرغاوى من النوع الجيد.

١٢-٤-٦ التأثير والمميزات :

١ - تأثير العزل :

بتغطية سطح السائل ومنع تصاعد أبخرتها .

٢ - تأثير الخنق :

بمنع وصول الأوكسجين الجوى إلى أبخرة السوائل .

٣ - تأثير التبريد :

نظرا لأن الفقاعات تحتوى على المياه ، فإنها تؤدى إلى انخفاض درجة حرارة السطح المشتعل .

٤ - إفساد نسبة المخلوط :

ذلك عن طريق تقليب ومزج ميكانيكي مع سطح السائل المشتعل.

١٢-٤-٧ الاستخدام :

- إطفاء حرائق السوائل الملتهبة .
- إطفاء حرائق بعض المواد الصلبة .
- إطفاء الحرائق المشتعلة بالأماكن المغلقة .
- إطفاء حرائق السوائل سريعة الاشتعال المنسكبة .
- التعامل مع ظاهرة الانسكاب للسوائل الملتهبة والمشتعلة .
- ملء الفراغات لتأمين حيز مغلق تتجمع به غازات ملتهبة أو سامة .
- تأمين عمليات تزويد الطائرات بالوقود والوقاية من خطر نشوب الحريق عند إصلاح وصيانة خزانات الوقود .
- الرغوة عالية الانتشار تستخدم في إطفاء حرائق الأماكن المغلقة التي يصعب الدخول فيها حرائق السفن عموماً - البدرومات - مجارى الكابلات الأرضية، والرغوة بوجه عام هي مستحلب من الماء والهواء على شكل غير مستقر ويمكن أن تكون معطلة بشكل سهل عن طريق القوى الفيزيائية أو الميكانيكية ، فبعض الأبخرة أو السوائل الكيميائية يمكن أن تحطم الرغوة بشكل سريع .

١٢-٤-٨ أنواع الرغاوى المستخدمة في مكافحة حرائق الطائرات:

١٢-٤-٩ رغوة البروتين : Protein foam

- يصنع السائل المركز بإضافة مواد كيميائية إلى البروتين الطبيعي (قرون ودم وحوافر الحيوانات) لمعالجة المواد الصلبة التي تحتويه .
- ويضاف إليه مجمعات لجزيئات المادة البترولية ، تعطى الرغوة تماسكاً ميكانيكياً وليونة وقدرة على الاحتفاظ بالمياه .
- توجد بالسائل بعض من الأملاح المعدنية والتي تعمل على تماسك الرغوة عند ضخها في ظروف درجة الحرارة العالية .
- مركز الرغوة البروتينى يتكون من منتجات بروتينية ، وعليها إضافات مانعة للتجمد ومقاومة للتحلل البكتيري وتحتفظ باللزوجة ومتوافقة مع الكيماويات الجافة ، من الممكن خلطها بنسب من ٣٪ إلى ٦٪ .
- وهذا النوع من الرغوة مزود بمحسنات ضد التجمد وكذا مواد تساعد على حماية جدران الحاويات من التآكل ، ومواد تقاوم تكون الجراثيم ، ومواد تساعد على إبقاء المادة على درجة لزوجة معينة ، وكل هذه المواد المضافة تعمل على ضمان الاستعداد للمادة للتشغيل السريع ، ويلزم أن تتوافق المادة الرغوية مع استخدام البودرة الكيميائية الجافة ، حيث إنه إذ لم يحدث توافق بينهما سيسبب ذلك في دمار الرغوة ، كما يجب التأكد دائما من جودة الرغوة وأنها غير تالفة .

المميزات

١- أرخص الأنواع .

٢- أقل كثافة من السوائل الثقيلة .

٣- ذات كثافة عالية وعلى درجة كبيرة من الثبات .

٤- مقاومة لدرجات الحرارة العالية وتقاوم عودة الاشتعال .

١٢-٤-١٠ رغوة الفلووروبروتين(تقليدي) :

Fluoroprotein foam (conventional)

وهى عبارة عن رغوة بروتينية ، مضاف إليها الفلورين ، الذي يجعل الرغوة تقاوم ظاهرة انسكاب السوائل البترولية ، ومركز رغوة الفلووروبروتين مشابه جداً لمركز رغوة البروتين كما وصف عاليه ، لكن مضافا إليها عنصر الفلورين الصناعي ، وتعمل على تكون بطانية رغوة جوية تمنع إتمام عملية البخر التي تتكون على سطحِ الوقود السائل.

- هذا المركز متوافق ببعض المواد الكيماوية الجافة .
- يمكن خلطها بنسب من ٣٪ إلى ٦٪ .
- تستخدم في أسلوب الحقن من أسفل سطح السوائل في خزانات البترول .
- تستخدم عن طريق القواذف الخاصة بالرغوة لإسقاطها على جدران الخزانات .
- يمكن أن تستخدم جنباً إلى جنب مع البودرة الكيمائية الجافة .
- تمنع تصاعد أبخرة السوائل المشتعلة كما تقاوم عودة الاشتعال .

هذه الرغوة تحتوي على مواد مركزة صناعية تعمل على مقاومة تأثير المساحيق الكيميائية عليها ، على غير الأنواع الأخرى التي يشترط أن تعالج بمواد ليسهل اختلاطها بالبودرة .

١٢-٤-١١ رغوة AFFF الغشاء المائي المكون للرغوة (رغاوى الماء الخفيف)

Aqueous Film Forming Foam (AFFF)

هذا المركز عبارة عن مواد صناعية بلاستيكية يمكنها تكوين الرغوة المستندة على الفلورين و مثبتات الرغوة ، والمخففة عادة بالماء إلى ٣ ٪

أو٦٪ ، شكلت الرغوة لتعمل على تكوين طبقة رقيقة من المحلول المائي «الغشاء» الذي يقوم بدور مانع للهواء أو الأوكسجين كما وأنه قادر على قمع نمو أبخرة الوقود ومنعها من التكون على سطح الوقود .

والرغاوى الصناعية تتكون أساساً من عنصري الكربون والفلور بنسب معينة وتعتبر من أكفأ وأجود أنواع الرغاوى ، حيث إنها سريعة الانتشار ويكفى سمك قليل منها على سطح السائل المشتعل لإطفائه ، ويعود السبب في ذلك إلى التماسك القوى بين ذرات الكربون والفلور ، ويمكن لهذا النوع من الرغاوى أن يستخدم لتغطية السوائل القابلة للالتهاب قبل أن تشتعل لمنعها من الاشتعال حيث تتكون طبقة من المياه (غشاء رقيق من الماء) بين الرغاوى والسائل تمنع إشتعاله.

ويستخدم هذا النوع من الرغوي على شكل تركيز مختلف الدرجات من ١٪ أو ٣٪ أو ٦٪ وذلك بما يتناسب مع الأنظمة الموجودة والمعدات المستخدمة .

- **الرغوة المركزة (AFFF) متوافقة مع الكيميائيات الجافة** :

المواصفات :

- من المواد التي يتم تجهيز سيارة الإطفاء بها وذلك لأعمال المكافحة .
- لابد من أن يتناسب التشغيل مع درجات الحرارة العالية والماء العذب والمالح .
- يراعى أن تكون أسطح الحاويات معالجة لعدم التأثر بالمادة أثناء التخزين.
- صممت حتى تمنع وصول واختلاط الهواء أو الأوكسجين بسطح السائل والذي يحتوى على بخار المادة الملتهبة .

- يلزم تدريب رجال الإطفاء على تأثير هذه الرغوة على النار .
- مركز AFFF يمكن أن يستعمل في الجهاز المستعمل في العادة للبروتين أو الفلوروبروتين ويستخدم أيضا في إنتاج الرغوي البروتيني أو الفلوروبروتينى .
- كما وأنه يلزم أن تكون تجهيزات السيارة معدة لاستخدام هذا النوع من الرغوة وكذا معدلات تصريف القواذف .
- وأيضاً يلزم أن تكون المادة الزغوية تقبل استخدام البودرة الكيميائية الجافة ، حيث إنه إذ لم يحدث توافق بينهما سيسبب ذلك في تدمير الرغوة، كما هو الحال بالنسبة للرغوة البروتينية .
- ومركز الفلوروبروتين غير متوافق مع مركز AFFF ولايجب أن يخلطا معا ولو أنه تم إنتاج رغوة منهما فإنها سوف تنفصل ، إلا أنه يمكن استخدامهما مع النار بشكل متسلسل أو معا .

المميزات :

١- يمكن خلطه مع الماء العذب أو الماء المالح .

٢- الرغوة المتكونة لها القدرة على الانتشار بالتساوي ، وتعمل على منع صعود بخار المادة السائلة ، ومنع الأوكسجين الهوائي من الوصول إلى سطح السائل.

٣- الغشاء المائي يتكون أسفل الرغوة ، ولا يتطلب ذلك تواجده أسفل الرغوة فقط ، ولكن يتكون في الأماكن التي لاتغطيها الرغوة ، أي على سطح السائل كاملاً ، ويعمل على منع الأبخرة من التصاعد .

٤- يؤدى إلى نتيجة جيدة مع ظاهرة الإنسكاب .

٥- يمكن تخزينه لفترات طويلة دون تغير مواصفاته .

٦- يمكن استخدامه مع البودرة الكيمائية الجافة دون تحفظات .

١٢-٤-١٢ Film forming fluoropro (FFFP)

هذا الخليط من فلوروبروتين و AFFF الذي يعمل على تشكيل محلول مائي على سطح السوائل قابلة للاشتعال وهذا الرغوي الناتج إجمالي أفضل من رغوي البروتين العادي بالإضافة إلى زيادة المقاومة للتلف من البوردة الكيميائية.

- الرغوة المنتشرة أو الممتدة المولدة من FFFP تقمع أبخرة المادة قابلة للاشتعال ، كما أن محلول FFFP له خصائص سريعة الانتشار ويكون كمانع سطحي لمنع الهواء والأبخرة ، وهذا الغشاء يمكن أن ينتشر على سطح الوقود .
- هذه الرغوة فعالة جدا على كميات الوقود المنسكبة لأنها سائل مركز متوفرة التناسب إلى التركيز النهائي من الفلوروبروتين يتراوح من ٣ إلى ٦٪ بالحجم باستعمال ماء عذب أو ماء بحر.
- وهذه الرغوة تعمل على منع اختلاط الهواء والأوكسجين بسطح السائل ، كما أنها تعمل على منع بخار المادة عن طريق تغطيتها وبذلك لاتكون هناك أبخرة احتراقية.
- هي متوافقة مع البودرة الكيميائية الجافة لكن هذا يجب أن يؤكد بإجراء إختبار .

١٢-٥ البودرة الكيميائية الجافة : DRY CHEMICAL

تستخدم البودرة الكيميائية الجافة عادة في عمليات الإنقاذ والإطفاء بالطائرات بأحد الطرق الآتية :

أ- إذا كانت الرغاوى هي المادة الرئيسية المستخدمة فان البودرة الكيميائية الجافة تستخدم قبل الرغاوى عندما يكون الحريق في المراحل الأولى وتستخدم أيضاً البودرة الكيميائية الجافة لإطفاء الحرائق في المناطق المحجوبة أو المتعذرة ومنطقة المحركات.

ب- استخدام البودرة الكيميائية الجافة بكميات كبيرة بمعدل سريع كمادة أساسية (٤٥٠) كجم ولغرض حساب كميات مواد الإطفاء المستخدمة بواسطة المسئولين بالمطار .

- بالنسبة للمطارات ذات معامل الإطفاء (أ) من (٣-١٠) فانه يسمح بإحلال حتى ٣٠٪ من كمية الماء بإضافة مواد إطفاء مساعدة أخرى زيادة على الكميات المذكورة في الجدول بالنسبة للمطارات ذات معامل الإطفاء المنخفض أو التي يوجد بها ظروف غير عادية فإنه يجب زيادة نسبة مواد الإطفاء المساعدة .
- تعتبر البودرة الكيميائية الجافة وسيلة سريعة لإخماد الحريق في السوائل المشتعلة عندما تستخدم بالمعدل المناسب والكمية الكافية .
- لها خاصية العزل ضد الاشتعال والثبات لمدى جيد في الأجواء المفتوحة و ليس لها خاصية التبريد ولذلك من المحتمل إعادة الإشتعال ، ولذلك يجب استخدام مادة أخرى مثل الرغاوى أو زيادة كمية البودرة حتى لايعود الاشتعال ثانياً ، وبعض أنواع البودرة الكيميائية الجافة لاتتجانس مع الرغاوى المستخدمة وكذا تتأثر عملية الإطفاء بالبودرة الكيميائية الجافة بالأحوال الجوية وخاصة سرعة واتجاه الرياح .

■ معايير NFPA ٤٠٨ لاتفضل استخدام البودرة الكيميائية الجافة فى مكافحة حرائق الطائرات للأسباب الآتية:

١- إنها لا تغطى الفراغات المحصورة .

٢- قد تغطى كمية منها بعض الرقائق الصغيرة والمتعلقة باستمرار عامل الأمان على الطائرة .

٣- تأثيرها مؤذٍ على العين والاستنشاق والأغشية المخاطية مع كونها غير سامة.

٤- إذا لم يتم تنظيف آثارها ، وإستمراره على معدن الطائرة قد يؤدى إلى تآكله.

١٢-٦ المساحيق الجافة : DRY POWDER

مواد إطفاء حرائق المعادن :

المساحيق الجافة التي تستخدم لإطفاء حرائق المعادن ، بعضها يمكنه إطفاء حرائق أنواع عديدة من المعادن ، والبعض الآخر يختص بمعدن معين ، وتركيبات بعض هذه الأنواع معروفة مثل مسحوق الكلوريد الثلاثي Eutectic Chloride T.E.C. Tertiary ويتكون من :

كلوريد الباريوم – كلوريد البوتاسيوم – كلوريد الصوديوم ، وهذا المسحوق يصلح لإطفاء حرائق الفلزات مثل : الماغنسيوم والصوديوم والبوتاسيوم.

كذلك أمكن الاستفادة من ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) في إنتاج مسحوق لإطفاء حرائق الماغنسيوم ، وذلك بأن يضاف إليه مسحوق فوسفات ثلاثي الكالسيوم , Tricalcium Phosphate كذلك مسحوق البورون الذي يستخدم في إطفاء حرائق الماغنسيوم والذي يتكون أساساً من ثالث أكسيد البورون Boron Trioxide

- **إطفاء حرائق الماغنسيوم :-**
- يسبب الماغنسيوم الموجود في بعض أجزاء الطائرات مشكلة أخرى من ناحية الإطفاء إذا احترقت هذه الأجزاء ويكون شكل وكمية الماغنسيوم في الطائرة بحيث لايحترق إلا بالتعرض المباشر للهب ولكن يتوقع حدوث الاشتعال في الرقائق الصغيرة من الماغنسيوم الموجودة بطائرات الهليوكوبتر وفى أجزاء الماغنسيوم الموجودة بالمحرك وترس الهبوط أثناء هبوط الطائرة .
- عندما تحترق كتلة كبيرة من الماغنسيوم فإنه يفضل استخدام المياه بقوة اندفاع عالية وهى أحسن طريقة للسيطرة على الحريق ولكن يجب ألا تستخدم الماء عندما تستخدم الرغاوى كمادة أساسية ، لأن الماء يتلف فقاعات الرغاوى .

- وبعد الانتهاء من الإنقاذ وتفريغ البضائع فيمكن استخدام مقذوفات المياه إلى أجزاء الماغنسيوم التي مازالت مشتعلة حتى ولو كانت النتيجة زيادة اللهب وحدوث شرارة .
- تتميز هذه الحرائق بالحرارة الشديدة جداً التي تنتج عنها والتي تؤدى إلى حدوث تفاعلات كيمائية لها خطورتها إذا استخدمت معها مواد الإطفاء العادية وتمكن العلماء من إيجاد مواد إطفاء جديدة لها فاعليتها وأثرها الناجح في حرائق معادن الماغنسيوم والتيانيوم والزركونيوم والصوديوم وهى معادن تتكون منها أجزاء الطائرات وقد وجد أيضا أن بودرة المعادن هي أنسب المواد الإطفائية والتي نجحت تماماً في إطفاء حرائق هذه المعادن .

١٢-٧ غاز ثاني أكسيد الكربون : CARBON DIOXIDE

- ثاني أكسيد الكربون غاز لايشتعل ولايساعد على الاشتعال ، ويمكن تسييل الغاز تحت ضغط يبلغ ٧٥٠ رطلاً على البوصة المربعة وتعبئته في اسطوانات ، حيث يتواجد بها على هيئة سائل مضغوط ، وعند خروجه من الأسطوانة يتمدد قدر حجمه ٤٥٠ مرة وتصل درجة حرارته إلى ٨٠ درجة مئوية تحت الصفر.
- كما أنه أثقل من الهواء مرة ونصف ، فيمكن استخدامه ليحل محل الهواء المحيط بالحريق لفترة تكفى لعزل الأوكسيجين عن الحريق فيتم الإطفاء.
- يستعمل غاز ثاني أكسيد الكربون بكفاءة في إطفاء حرائق المواد السائلة ، كذلك نظراً لتميزه بعدم ترك أثر ضار بمكان الحريق ، فيمكن استخدامه في إطفاء حرائق الأجهزة الإلكترونية الدقيقة كأجهزة الكمبيوتر وبالتالي لايعرضها للتلف كما يمكن أن تفعله الكيماويات الجافة ، ويصلح هذا الغاز لإطفاء حرائق التجهيزات الكهربائية لأنه غير موصل للتيار الكهربائي .
- يتحول جزء من ثاني أكسيد الكربون السائل إلى ثلج جاف عند استخدامه من المعدات ، ولايترك أثراً عقب تطايره .

- يستخدم غاز ثاني آكسيد الكربون CO_2 في عمليات الإنقاذ والإطفاء بالطائرات كوسيلة سريعة لإخماد حرائق السوائل المشتعلة عند استخراجه بالكمية الكافية والمعدل المناسب عن طريق التخلل إلى المناطق المتعذر الوصول إليها .
- عند استخدامه يحدث امتصاص للحرارة ، ولكن تأثير التبريد لايكون كافياً لخفض درجة حرارة المعدن المحترق إلى أقل من درجة اشتعال أبخرة الوقود السائل الموجود ويحتمل إعادة الاشتعال.
- له خاصية الانتشار داخل الأجهزة المحترقة لإطفاء الأجزاء الداخلية بها كما يتميز ثاني أكسيد الكربون بأثر إطفائي مزدوج كالآتي:

الخنق:

عند قذف ثاني أكسيد الكربون على سطح الحريق تتكون طبقة منه في شكل سحابة ثقيلة تغطى هذا السطح المشتعل ، ويؤدى ذلك إلى منع أوكسجين الهواء من الوصول للحريق فينطفئ بالخنق .

التبريد:

يخرج الغاز المسال بارداً ثقيلا مكوناً كرات ثلجية دقيقة تتحول إلى سحب باردة قبل اتصالها بالأسطح المشتعلة ، ولكن امتصاص الحرارة من الأجسام المشتعلة يكون محدوداً فلا يعتمد عليه بصفة أساسية في الإطفاء.

مخاطر الاستخدام:

لا يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون غازاً ساماً ، إلا أنه يسبب الاختناق عند استنشاق كميات كبيرة منه ، فيراعى عند الإطفاء في الأماكن المغلقة أن يتم الخروج بسرعة منها عقب الإطفاء مباشرة للهواء الطلق ، وإذا تطلب الأمر استخدام الغاز بكميات كبيرة أو لوقت طويل فيجب عندئذ استخدام أجهزة التنفس للوقاية من الاختناق.

- **معايير NFPA408 لا تفضل استخدام ثانى أكسيد الكربون في مكافحة حرائق الطائرات للأسباب الآتية:**

١ – عدم تأثيره الجيد على حرائق المجموعة الأولى .

٢ – تأثير الثلج الناتج عن الاستخدام قد يؤدى إلى إتلاف مكونات إليكترونية رقيقه .

٣ – التشابه مع الهالون في العبوة والوزن يجعله غير مرغوب في استخدامه.

١٢-٨ أبخرة السوائل الهالوجينية (الهالون) HALON

السوائل الهالوجينية المتبخرة عبارة عن مواد هيدروكربونية أي يدخل عنصرا الكربون والهيدروجين أساساً في تركيبها مع استبدال أحد أو كل ذرات الهيدروجين بذرات من الهالوجينات أي بذرات من الكلور أو الفلور أو البروم أو اليود ، ومن أشهر هذه المركبات :

تأتى أبخره السوائل كوسيلة لإطفاء الطائرات في مرحلة متأخرة من حيث الأهمية ، إذ تعتبر الرغاوى الوسيلة الأولى ويليها في الترتيب البودرة فثاني أكسيد الكربون وأخيراً أبخره السوائل (الهالونات) .

والسوائل التي يمكن استخدام أبخرتها كوسيلة إطفاء ، مشتقة كلها من الهيدروكربونات وأكثر السوائل التى استخدمت أبخرتها كوسيلة إطفاء وهى بروميد الميثيل والكلوروبروميثان والتراى بروموتراى ميثان .

وقد تشمل وسيلة الإطفاء خليطاً من أكثر من نوع واحد من هذه السوائل وتتميز هذه السوائل بأن لها قدرة عالية على إطفاء حرائق المحركات بالنظر إلى وزنها ، غير أنها لها قدر من السمية ، وعليه فان استخدامها يكون فى الاماكن المفتوحة أو المكشوفة ذات التهوية الجيدة .

يتم الإطفاء بواسطة أبخرة السوائل الهالوجينية نتيجة التفاعل الكيميائي الذي يحدث عند اتصالها بالشقوق الطليقة FREE RADICALS ، فجزيئات المادة المحترقة التي تنشط وتتفاعل مع الجزيئات المعرضة للحريق تسمى بالشقوق الطليقة ، ويطلق على تلك الحركة النشطة سلسلة التفاعل CHAIN REACTION والتي تنتج التغذية المستمرة للحريق وتكفل استمراره.

وعند تسليط تلك السوائل على سطح الحريق تتفاعل مع الشقوق الطليقة متحولة إلى أبخرة ، وبالتالي يتم كسر سلسلة التفاعل وإطفاء الحريق.

بالنسبة لمادة الهالون ١٢١١ فإن التعرض لنسبة لاتزيد على ٥٪ من حجم الموقع لمدة دقيقة لايعتبر خطراً ، وبالنسبة لمادة الهالون ١٣٠١ فإن هذه النسبة تصل إلى ٧٪.

تستعمل السوائل الهالوجينية المتبخرة في إطفاء حرائق المجموعة الأولى ، وحرائق المجموعة الثانية ، كذلك يتم إستخدامها بكفاءة في إطفاء حرائق التجهيزات الكهربائية حيث إن هذه المواد غير موصلة للتيار الكهربائي ، أيضاً في إطفاء الحرائق التي تنشأ في الأجهزة الإلكترونية الدقيقة مثل أجهزة الكمبيوتر حيث إنها لاتترك أي أثر ضار بعد الإطفاء ، تستعمل السوائل الهالوجينية المتبخرة بكثرة في تجهيزات الإطفاء التلقائية.

القدرة الإطفائية

تطفئ أبخرة السوائل الحريق نتيجة حدوث تفاعل كيميائى أثناء عملية الاحتراق ، فمن المعروف أن جزيئات المادة تنقسم الى أجزاء نشطة ، يطلق عليها الشقوق الطليقة ، وهى تتفاعل بدورها مع الجزيئات غير المحترقة فإذا أمكن منع حدوث هذه التفاعلات ، يتم بالتالى إيقاف عملية الاحتراق ، أو إبطائها بشكل ملحوظ ، وذلك لأن أبخرة هذه السوائل تقوم بإيقاف نشاط

الشقوق الطليقة التى تسبب استمرار الاشتعال ويكون ذلك بالتفاعل الكيميائى معها .

أما بالنسبة للطائرات فيتم غالباً تجهيز نظام الإطفاء التلقائي بأماكن الشحن بمادة الهالون ١٣٠١ أو١٢١١ .

كما أنه من المعروف أن منتجات الهالون لها قدر من السمية ، إلا أنه بالمقارنة بكمية النواتج السامة المنبعثة عن احتراق المقصورة ، يعد الفرق بسيطاً .

وعليه يمكن استخدام عبوات صغيرة مجهزة بخرطوم مرن يمكن استخدامها في الفتحات خلف الأجهزة وتحت المقاعد ، وأنها بذلك تستخدم بشكل محدود لايؤدى إلى انتشار الأثر السئ لها بمساحات كبيرة .





شكل (١٢ -٦) يبين كيفية استخدام أجهزة إطفاء الهالون اليدوية

هناك بعض الأمثلة للأخطار التي ستجيز استخدام الهالون ١٣٠١ كالتالي:

- أخطار كهربائية وإلكترونية .
- تجهيزات الاتصالات .
- السوائل والغازات القابلة للاحتراق .
- ممتلكات ذات قيمة عالية .

الهالون ١٣٠١ لايستخدم في الأحوال الآتية:

- بعض المواد الكيماوية أو مزيج المواد الكيماوية مثل النترات والبارود سليلوزي ، التي لها القدرة على الأكسدة السريعة في غياب الهواء .
- معادن تفاعلية مثل صوديوم ، بوتاسيوم ، مغنيسيوم ، تيتانيوم ، يورانيوم ، زركينيوم وبلوتونيوم.
- مواد كيماوية ، مثل بعض البيروكسيدات العضوية والهيدرازين .

ملحوظة:

- هالون ١٢١١ وهالون ١٣٠١ يعد من الجواهر التي تستنفد طبقة الأوزون حيث أثير ذلك في « اتفاقية مونتريال » في ١٦سبتمبر ١٩٨٧. وتعديل الاتفاقية ١٩٩٢ وطلبت توقف إنتاج الهالون ١٢١١ وهالون ١٣٠١، عالمياً .
- تبين في الآونة الأخيرة أن مركبات الهالون ضارة بطبقة الأوزون التي تحمي الأرض من مخاطر الأشعة فوق البنفسجية لاحتوائها على مركبات الكلور والفلور والكربون CFC لذلك فقد تم إيقاف إنتاجها وحاليا يتم استخدام مواد بديلة غير ضارة بطبقة الأوزون مثل : FM200 ، FE - 13 ، CEA - 614 وكلها مواد بديلة لها نفس كفاءة الهالون ولكن لاتضر بطبقة الأوزون .

وفيما يلي نتناول نوعية وكم وموقع كل نوع من أجهزة الإطفاء اليدوية والتي يجب توزيعها بالطائرة على النحو المبين بالجدول التالي(١) مع ملاحظة أن الأجهزة المائية هي كمية من المياه المضغوطة بالغاز داخل عبوات مغلقة .

---

(1) NFPA 408, Edition 1999, table 3-1, Standard for Aircraft Hand Portable Fire Extinguishesl.

الموقع	نوع المادة الاطفائية	عدد أجهزة	عدد الركاب
بالقرب من قائد الطائرة	هالون ١٣٠١ هالون ١٢١١)	١	١–٤ بما فيهم
بجوار قائد الطائرة بكابينة القيادة	هالون ١٣٠١ أو هالون ١٢١١ ١٢١١ هالون	١ ١	٥:٣٠
على أرضية كابينة المسافرين بكابينة القيادة مطبخ الطائرة	هالون ١٣٠١ أو هالون ١٢١١ ١ مياه و١هالون ١٢١١ ١٢١١ هالون	١ ٢ ١	٣١–٦٠
على أرضية كابينة المسافرين بكابينة القيادة مطبخ الطائرة	هالون ١٣٠١ أو هالون ١٢١١ ١ مياه و٢هالون ١٢١١ ١٢١١ هالون	١ ٣ ١	٦١–١٢٠
على أرضية كابينة المسافرين بكابينة القيادة مطبخ الطائرة	هالون ١٣٠١ أو هالون ١٢١١ ٢ مياه و٢هالون ١٢١١ ١٢١١ هالون	١ ٤ ١	١٢١–٢٠٠
على أرضية كابينة المسافرين بكابينة القيادة مطبخ الطائرة	هالون ١٣٠١ أو هالون ١٢١١ ٢ مياة و٣ هالون ١٢١١ ١٢١١ هالون	١ ٥ ١	٢٠١–٢٧٥
على أرضية كابينة المسافرين بكابينة القيادة مطبخ الطائرة	هالون ١٣٠١ أو هالون ١٢١١ ٤مياة و٤هالون ١٢١١ ١٢١١ هالون	١ ٨ ١	٢٧٦–٤٠٠
على أرضية كابينة المسافرين بكابينة القيادة مطبخ الطائرة	هالون ١٣٠١ أو هالون ١٢١١ ٥ مياة و٥هالون ١٢١١ ١٢١١ هالون	١ ١٠ ١	٤٠٠ –
على أرضية كابينة المسافرين بكابينة القيادة مطبخ الطائرة مناطق الشحن	هالون ١٣٠١ أو هالون ١٢١١ ٢ مياة و٣ هالون ١٢١١ هالون ١٢١١ هالون ١٢١١ مياه	١ ٥ ١ ٤ ٢	طائرة ركاب وشحن ذات جسم عريض
على أرضية كابينة المسافرين بكابينة القيادة مطبخ الطائرة مناطق الشحن	هالون ١٣٠١ أو هالون ١٢١١ ٢ مياة و٣ هالون ١٢١١ هالون ١٢١١ هالون ١٢١١ مياه	١ ٤ ١ ٢ ٢	طائرة ركاب وشحن ذات جسم ضيق

جدول (١٢ – ١)

١٢-٨ -NAF S-III أحد بدائل الهالون :

تمت تسمية NAF S-III بـ HCFC Blend وفقا لمعايير٢٠٠١ للجمعية الوطنية للوقاية من النار NFPA وتم إدراجه كبديل للهالون ورخص له من الوكالة الأمريكية لوقاية البيئة .EPA

NAF S-III هو المادة المرخص لها بالاستخدام بالأماكن التي يوجد بها أشخاص ، كما يتميز بأنه يمكن استخدامه في الحاويات (القوارير) بنسبة ٨٠٪ دون تغييرها والتوصيلات وتجهيزات الهالون ١٣٠١ الموجودة بنظام ما وذلك يسهل عملية الإحلال ، دون تغيير الأنابيب ، ولكن فقط يحتاج ذلك لتغيير منافس الخروج .

NAF S-III يتكون من مزيج من الهيدروكربونات المهلجنة ومن مادة مضافة لإزالة السمية، وأصبح NAF S-III الآن متواجدا بكميات صناعية.

الاستعمال :

تم تطوير NAF S-III كبديل للهالون ١٣٠١ وهو فعال في حالات الحرائق من فئة A , B , C طبقا لتعريف . NFPA

المميزات :

- مادة غير موصلة للكهرباء .
- لا ينتج عنها – عقب تفريغها – رواسب .
- تصلح للإحلال مكان الهالون ١٣٠١ بذات التجهيزات تقريبا .

أقرت مختبرات اندررايترس الكندية استخدام NAF S-III بتركيز ٦و٨ ٪ وفقا لمعايير ULC 1058 كما وافقت عدة منظمات ومختبرات عليه .

التأثير البيئي :

خلافاً للهالون ١٣٠١ ، NAF S-III لايحتوى على البروميد ، والبروميد هو الذي يجعل الهالون مضراً بطبقة الأوزون ، فغازات HCFC وهى من مكونات , NAF S-III هيدروكربونات مهلجنة ، عوض فيها الهيدروجين جزئيا ذرات الكلوريد والفلوريد .

وجود الهيدروجين هو الذي يسبب إتلاف غازات HCFC في المحيط الجوى السفلي نتيجة تفاعلات طبيعية ، مقللا من التأثير السلبي على الأوزون .

وهذه الخاصية تجعل (HCFC) أقل ضرراً من المواد الأخرى من نفس الفصيلة ، (الهالون – CFC - HFC - PFC) حتى بالنسبة لظاهرة الانحباس الحراري .

يتميز NAF S-III في دليل إتلاف الأوزون (ODP) بأنه يعادل ٠٤و٠ – أي ٤٠٠ مرة أقل من الهالون ١٣٠١ .

الباب الرابع

التخطيط للمواجهة



الفصل الأول	١٣- التدريب
الفصل الثاني	١٤- خطة الطوارىء
الفصل الثالث	١٥- أسس التخطيط لنجاح عمليات الإنقاذ والإطفاء

الفصل الأول

١٣- التدريب

Training

١٣ - عام :

التدريب يعتبر – بصفة عامة – أساسا لكافة النظم وأحد الدعائم الرئيسية للمنظمات والأساس الذي تعتمد عليه عمليات الأداء الإدارى والخدمي والفني وغيرها من المجالات .

ومن منظور آخر هو إكساب مجموعة من الأفراد بعض المهارات التي يحتاجونها للوصول إلى درجة عالية من الأداء ، عن طريق فرد أو أفراد ذوى الخبرة والدراية العلمية ، باستخدام إمكانات ومساعدات تعين على إتمام هذه العملية ، في إطار خطة محددة .

١٣-١ تدريب عناصر خطة الطوارئ :

Training Elements of Emergency Planning

ويلزم أن تشمل أعمال التدريب على كافة العناصر المشاركة في خطة الطوائ ، وقد يكون ذلك بشكل مرحلي منفرد لكل جهة على حدة ، ويعقب ذلك التنسيق بين كافة الجهات المشاركة بالحادث ، والفرق التي تشترك بالفعل في أعمال الإنقاذ .

وعلى هيئة المطار أن تدرس دور كل هيئة أو وكالة أيضا على حدة ، وأن تتدارس معها الدور المنوط بها القيام به، مع وجود فرصة التعديل والإضافة ، والتنقيح المناسب .

كما يجب أن تعقد المؤتمرات السنوية والدورية للمشاركين في الخطة لتبادل الآراء وعرض نتائج التدريبات وتحليل شامل للدروس المستفادة من مرات التدريب، مع مناقشة المتغيرات الجغرافية والسياسية والقانونية والتقنية وكافة مايطرأ من عوامل قد تؤثر على الخطط السنوية والدورية لأعمال التدريب .

يلزم توفير الميزانيات اللازمة لأعمال التدريب Training Costs من (وقود ومواد إطفاء وإمدادات طبية ووجبات) وكل ماهو ضروري لتلك الأعمال .

يجب أن يكون الاهتمام في التدريب بحوادث الطائرات ، وعلى كافة الجهات المشاركة في خطة الطوارئ الانضمام في سيناريو تدريبي خاص بتلك الأعمال ، كل هيئة أو وكالة فيما يخصها .

كما أنه من الضروري التدريب على كافة الظروف الجوية ، التي يمكن أن تؤثر سلبا على الأداء مثل «درجات الحرارة المنخفضة والعالية – رياح شديدة وأتربة – الرؤية المنخفضة» ودراسة أثر هذه الاختلافات في أعمال الإنقاذ والإطفاء ، كما أنه لابد من دراسة تأثيرها على الضحايا .

١٣-٢ الخرائط الشبكية : Grid maps

يجب أن يشمل التدريب كافة الظروف والأماكن التي من المتوقع أن يقع بها الحادث ومعايشة تلك الظروف ، والحادث قد يقع على النحو التالي :

- تحدث أغلب الحوادث عند الإقلاع أو الهبوط وتكون قريبة من المدرج وفى حدود مسافة١٠٠٠م تقريبا قبل وبعد المدرج .
- كما يجب توفير الوسائل الكافية للتأمين الفوري عند وقوع حادث طائرة داخل أو خارج المطار في دائرة الاختصاص (٨ كم من مركز المطار).
- ومن الجائز وقوع حادث بعيدا عن دائرة الاختصاص وقد تكون هناك مخاطر مثل الموجودة في بيئات صعبة مثل البحار أو الجبال أو المناطق الصحراوية .
- وقد يكون الحادث على أرض المطار تحت أي ظروف .

ومن هنا تبدو الحاجة إلى الخرائط الشبكية (الخريطة الداخلية للمطار– الخريطة الخارجية للمنطقة المحيطة بالمطار) التي يمكن الاستعانة بها «يتحتم وجودها داخل كابينة كل سيارة إطفاء» للوصول إلى كافة المناطق التي قد يقع بها الحادث بصرف النظر عن كونها داخل أو خارج المطار وعلى مقربة منه ، مع ضرورة تدريب كافة العاملين على الاستعانة بها بسهولة .

١٣-٣ خطة التدريب : Training plan

يجب أن يكون رئيس الوحدة المسئول ، على مستوى عال من التدريب وله خبرة فى التعامل مع المعدات الحديثة ولديه القدرة على تعزيز الثقة في جميع أنواع هذه المعدات وحدود تشغيلها في كافة الظروف والعمل على صناعة روح الفريق .

- مع الأخذ في الاعتبار أن يكون الفرد المختار لواجبات الإنقاذ ومكافحة الحرائق لايوجد به أي عجز طبيعي والذي قد يحد من أدائه .
- الأفراد المكلفون بأعمال الإنقاذ ومكافحة الحريق يجب أن تتوافر فيهم اللياقة البدنية العالية والعزم والتصميم والتعاون وأن يكونوا بالكفاءة العالية للقيام بمهامهم ، وأن يكون كل فرد قادرا على مواجهة التغييرات في ظروف الحادث.
- يجب الأخذ في الاعتبار أن يتناسب عدد المتدربين من رجال الإنقاذ والإطفاء مع طراز كل طائرة وعدد ركابها وحجم حمولتها من الوقود .
- يجب التأكد أن الأفراد المطلوب دفعهم لأعمال الإنقاذ والإطفاء ، لديهم القدرة على تشغيل الأجهزة المخصصة لذلك .
- يجب تدريب الأفراد على سرعة الاستجابة بشكل كافٍ وأداء المهام بفاعلية .
- يجب أن يكون العاملون متدربين على طريقة الانتشار التي تضمن بأن أقل وقت استجابة يمكن أن ينجز مع وصول مساعدات الإطفاء بالكامل في الوقت المطلوب وبالنسبة الصحيحة .
- يجب توفير العدد اللازم من الأفراد المدربين لتشغيل سيارات الاستجابة الأولى لضمان قدرتها على إنتاج نسب التصريف المحددة في الجداول في التوقيت الزمني المطلوب أما باقي السيارات المطلوبة وسيارات الإمداد بالمياه والسيارات المعاونة التي قد تكون جاهزة للاستجابة لجرس الإنذار للتوجه على الفور لموقع الحادث على ألا يتعدى ذلك أكثر من دقيقة واحدة بعد وصول سيارة الاستجابة الأولى لضمان استمرار ضخ الرغوى بشكل مضطرد .

- أن توافر الأفراد المدربين جيدا سواء المنتظمون أو الاحتياطيون ضروري لتشغيل معدات الإطفاء والإنقاذ بأقصى طاقتها خلال ساعات الطيران .
- يجب تدريب أفراد مكافحة الحريق بالطائرات جيدا على الإسعافات الأولية.
- يجب تنسيق التعاون بين أطقم الطائرات وأفراد الإنقاذ والإطفاء للتعرف على جميع أنواع الطائرات المستخدمة داخل المطار. وفيما يلي أهم هذه النقاط :

١– تنظيم المقاعد.

٢– الدوائر الكهربائية.

٣– مواضع البطاريات .

٤– أنابيب الوقود والمحابس .

٥– أي سوائل أخرى قابلة للاشتعال .

٦– نوع الوقود المستخدم والأنابيب الخاصة به.

٧– سعة خزانات الوقود ونوعها ومكان تثبيتها .

٨– مواضع وطريقة تشغيل المخارج الاضطرارية .

- يجب الاستعانة بالرسومات الخاصة بالطائرات موضحا عليها كل البيانات السابقة ومتابعة الأنواع الجديدة من الطائرات وإدخالها ضمن برنامج التدريب .
- يجب على المدرب العمل على وصول الأفراد إلى أعلى مستوى للتدريب وأن يتأكد من أن برنامج التدريب يعمل على رفع كفاءة الأفراد في استخدام جميع المعدات .

١٣–٤ **برامج التدريب** : programme of training

يجب أن تتضمن البرامج التدريبية الآتى :

١– الإلمام بالمطار.

٢– الإلمام بالطائرة .

٣- عمليات إطفاء الحرائق .

٤- التأكد من سلامة القائمين بالإنقاذ وإطفاء الحرائق.

٥- الملابس الواقية وحماية الجسم و الجهاز التنفسي .

٦- استخدام الأنواع المختلفة من الوسائط الإطفائية .

٧- استخدام خراطيم المياه والقواذف والمعدات الأخرى .

٨- استخدام معدات الإنقاذ وإطفاء الحرائق في عمليات الإنقاذ والحرائق للطائرة .

٩- المساندة في عمليات إخلاء طوارئ من الطائرة .

١٠- المعدات الخاصة باتصالات الطوارئ في المطارات بما فيها إنذار الحريق الموجود على الطائرات .

١١- الإجراءات الواجب إتباعها في حالة حملها بضائع خطرة.

١٢- الإلمام بواجبات القائمين بإطفاء الحرائق بناءً على خطة طوارئ المطارات.

وبواسطة التخطيط الجيد وبرنامج التدريب يمكن التأكد من أن الأفراد والمعدات سوف تؤدى عملها بكفاءة في مكافحة حرائق الطائرات والإنقاذ منها .

٥-١٣ أقسام التدريب :

وينقسم تدريب أفراد الإنقاذ والإطفاء إلى قسمين :

١- تدريب أساسي : Basic Training

على استخدام وصيانة المعدات.

٢- تدريب تكتيكي : Operational Tactics

على إمكانية الأفراد والمعدات والسيطرة على الحرائق لإمكان إجراء عمليات الإنقاذ .

١٣-٥-١ التدريب الاساسي : Basic Training

١٣-٥-١-١ الحريق وإخماده Fire and fire extinction

يجب على جميع الأفراد العاملين بالإنقاذ ومكافحة الحريق الإلمام بأسباب الحريق والعوامل المساعدة على انتشاره ، ومبادئ إطفاء الحريق وإخماده ، مما يساعد على التعامل الجيد فى حالة الحرائق الخطرة ، ومن المعروف أن هناك أنواعاً من الحرائق تحتاج إلى التبريد بالمياه ، بينما هناك أنواع أخرى تحتاج إلى طبقة من الرغاوى وأخرى يلزم التعامل معها بالبودرة ....إلخ ، ويختلف مدى إلمام الأفراد بهذه المعلومات، ومن المفضل تبسيط هذه المعلومات للوصول إلى نتائج ناجحة ، كما أنه يمكن الاستعانة بالسميليتور فى هذه التدريبات .



شكل (١٣-١) التدريب على السميليتور

١٣-٥-١-٢ التدريب على استخدام أنواع الوسائط الإطفائية : Types of extinguishing agents employed

من الأساسيات بالنسبة للأفراد العاملين بالإنقاذ والإطفاء معرفة أنواع مواد الإطفاء ، وخصائص كل منها ، ومتى وكيف تستخدم ، وأسلوب ووسيلة الاستخدام ويجب أن تستغل الفرصة المواتية لاختبار هذه المواد ومعرفة

حدودها وتجربتها في الاختبارات الدورية للمعدات ، ويجب أن تستغل في أعمال التدريب والبيانات العملية على الاستخدام الصحيح للمعدة والوقوف على مدى فاعليتها بالنسبة للاستخدام في الحرائق المختلفة وكفاءتها.

١٣-٥-١-٣ استخدام المعدات: Handling of equipment

يجب على جميع أفراد الإنقاذ والإطفاء أن يكونوا قادرين على استخدام معداتهم في جميع الظروف. كما يجب التأكد من أن كل فرد يمكنه تشغيل جميع المعدات بكفاءة تامة، بحيث يمكنه التصرف تلقائيا في الأحول غير العادية وتعطى عناية للتدريب على تشغيل الأطقم .

وأفراد الإنقاذ ومكافحة الحريق قد تضطرهم الضرورة للقيام بعمليات الإنقاذ من كابينة الطائرة في ظروف مضغوطة جداً وفى جو مليء بالأدخنة والغازات ولذا عندما تتوافر أجهزة التنفس فيجب العناية بالتدريب عليها .



(شكل ١٣-٢) التدريب على استخدام الخراطيم والقواذف

١٣-٥-١-٤ صيانة المعدات : Care of equipment

يجب الإلمام الكامل بجميع المعدات وذلك لضمان تشغيلها بكفاءة وضمان صيانتها وهى ضرورية لكفاءة التشغيل في جميع الظروف، وعلى فرد الإطفاء التأكد من المعدات التي يعمل عليها ، وأنها تعمل بكفاءة وأن

المعدات الاحتياطية مخزنة في مكانها الصحيح ، ويجب اختبار معدات الإنقاذ والإطفاء بصفة دورية وفحصها وتسجيل نتائج الاختبار والفحص ، والقيام بالإصلاحات الضرورية لها ، ويأتي ذلك بالتدريب عليها .

١٣-٥-١-٥ طبوغرافية المنطقة : Local topography

من الضروري أن يكون هناك معرفة تامة بجميع معالم المطار والمناطق المجاورة له ، ولذا يجب أن تتضمن برامج التدريب كيفية التعامل مع معالم المنطقة على النحو التالى :

أ- الإلمام الشامل بالمنطقة التي يتم فيها التحرك حتى يتمكن سائقو المركبات من استخدام قدراتهم في :

- اختيار طرق بديلة للوصول لمنطقة التحرك إذا كانت الطرق التقليدية مغلقة.
- التعرف على المعالم التي قد تكون غير واضحة .
- تشغيل المركبات في أنواع الأراضي المحيطة وفي أنواع الطقس المختلفة ويمكن من خلال التدريبات استخدام مركبات غير مخصصة لعمليات الإنقاذ وإطفاء الحرائق على شرط أن تكون لديها نفس صفات التشغيل وأن تكون مجهزة لاسلكيا.
- إختيار أقصر الطرق وأفضلها للوصول لأي نقطة في المطار.
- استخدام خرائط شبكية للمساعدة في الاستجابة لحوادث أي وقائع في الطائرات (Grid maps) .

ب- استخدام الوسائل الإرشادية المتاحة ، وبطبيعة الحال فإن مراقب الحركة الجوية قد يسهم في توفير المعلومات الخاصة بتحديد موقع الحادث وموقع الطائرات أو المركبات الأخرى الموجودة في المطار والتي قد تعوق الحركة.

أن الإلمام الكامل بالمطار ومنشآته لذو أهمية كبيرة ، فيجب أن يشمل التدريب التعليمات الخاصة باستخدام الطرق التبادلية .

ومن المعلومات الهامة بالمطار التي يجب التعرف عليها :

- وصف نظام التعرف على المدرج وممرات الطيران الجانبية .
- تعريف المساعدات الملاحية المختلفة بالمطار .
- معرفة القوانين والأنظمة الخاصة بالمطار .
- تحديد نقطة معينة على خريطة المطار .
- تحديد ملامح نقطة معينة على الأرض من خلال علامات الخريطة .
- تحديد اتجاه الانسياب المتوقع لانسكاب وقود أثناء تموين الطائرة .
- إيقاف نظام صمامات مستودع الوقود في حالات الطوارئ .
- تحديد البضائع الخطرة التي يتم تخزينها أو استخدامها بالمطار من وقت لآخر .

ج – كما يجب على الأفراد الإلمام التام بجميع مصادر المياه الممكنة بالمطار.

ومما سبق نجد أن هناك دورا أساسيا فى الأعمال السابقة لسائقى السيارات والتى تعمل فى داخل المطار وعليه فهناك بعض الأمور التى يجب مراعاتها فى هذا الصدد :

يجب أن تتأكد السلطات المسئولة عن تشغيل المركبات فى منطقة الحركة من حسن تأهيل القائمين على قيادة هذه المركبات ، وقد يتضمن ذلك ، معرفة مايلى :

١) فئة المطار .
٢) لافتات المطار والعلامات الأرضية والأنوار .
٣) إجراءات تشغيل أجهزة الإرسال اللاسلكى .
٤) المصطلحات والعبارات المستخدمة فى داخل المطار ، بما فى ذلك قائمة الهجاء .
٥) قواعد خدمات الحركة الجوية ، وعلاقتها بالعمليات الأرضية .
٦) قواعد المطار وإجراءاته .
٧) وظائف المختص كما تقضى الحاجة ، على سبيل المثال فى مجال الإنقاذ والإطفاء.

■ كما يجب أن يظهر قائد المركبة كفاءته كما يتناسب في مجال :

أ) تشغيل أو استعمال جهاز الإرسال / الاستقبال – للمركبة .

ب) الإدراك والإذعان لجهاز التحكم في الحركة الجوية ، والإجراءات المحلية.

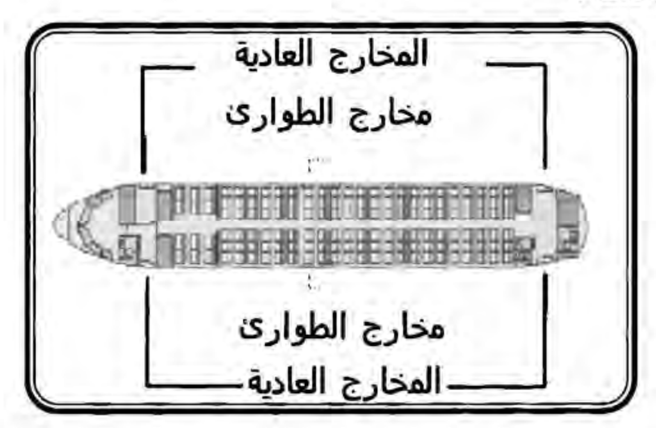
ح) قيادة المركبة على أرض المطار .

د) المهارات الخاصة اللازمة لوظيفته .

١٣-٥-١-٦ التعرف على الطائرة وطرق فتح مخارج الطوارئ (لعمليات الإنقاذ)

Rescue and fire fighting personnel operate the emergency exits

لا يمكن إهمال توفير المعلومات الكافية والواضحة لجميع الأفراد عن كافة أنواع الطائرات التي تعمل بالمطار في التدريب ، من حيث مواضع الأبواب العادية وأبواب الطوارئ ، وطرق فتح الأبواب ، الحمولة من الوقود ، وضع المقاعد وأعدادها .



(شكل ١٣-٣) مخارج الركاب العادية ومخارج الطوارىء

والمعلومات التالية حول تفاصيل التصميم تعد ذات أهمية خاصة للقائمين بالإنقاذ والإطفاء وذلك لضمان الاستخدام الفعال للمعدات :

■ التعرف على الطائرات العاملة بالمطار .

■ تحديد طاقة طائرة معينة من المسافرين وأطقمها .

■ موقع الأبواب العادية ومخارج الطوارئ الموجودة بالفعل .

■ ترتيب المقاعد .

- موقع البطاريات .
- نوع الوقود وموقع خزانات الوقود .
- مواقع مناطق الاختراق بالقطع بالطائرة .

ومن الضروري معرفة أماكن الصندوقين الأسودين :

١ – صندوق معلومات الطيران　　　٢ ـ صندوق تسجيل الصوت في الكابينة





شكل (١٣– ٤) يوضح الصندوقين الأسودين

يجب أن يكون القائمون بأعمال الإنقاذ والإطفاء على دراية كاملة بكيفية تشغيل مخارج الطوارئ والإلمام الشامل بطرق فتح الأبواب الرئيسية ، وعموماً فإن جميع الأبواب يتم فتحها بدفعها للأمام وتتأثر عمليات الإنقاذ بمدى معرفة الأفراد لوسائل القفل واتجاهات فتح الأبواب .

وتضع كثير من شركات الطيران الآن علامات في أماكن قريبة من أماكن الدخول للطائرة لتوضيح طرق فتح الأبواب تحسباً لظروف الطوارئ . وتوجد مقاومة كبيرة للكسر بالبلطة في بعض أنواع الكبائن على الرغم من أن عملية فتح الكابينة يمكن أن تتم بسهولة بواسطة الفرد المدرب الذي لديه المعلومات الكافية عن تشغيل معدات الطائرة وتركيبها .

– بعض الأبواب المستخدمة تفتح لأسفل وفي بعض الطائرات الكبرى يتم سحبها في المنطقة العلوية (السقف) ومعظم الطائرات تكون مجهزة بجوانب داخلية للأبواب غير قابلة للاشتعال ، وهي مثبتة في أبواب المقصورة وأبواب الخروج للطائرات الكبيرة .

- إذا تبين أن هناك عطلاً فنياً نتج عنه عدم تشغيل بساطات الانزلاق تلقائياً، فانه يمكن إستخدام الطرق اليدوية لفتح الأبواب وكذلك بساط الانزلاق وذلك بمعرفة طاقم الطائرة أو أفراد الإنقاذ .
- أبواب الطائرات الكبرى يتم فتحها من الداخل ، ولكن في بعض الحالات قد يحتاج القائمون بعمليات الإنقاذ والإطفاء إلى فتح الأبواب من الخارج للتمكن من دخول المقصورة الداخلية وفي ضوء الاختلافات السابقة ، فإن عملية فتح أبواب الخروج في حالة الطوارئ قد يشكل خطورة على القائمين بعمليات الإطفاء ، إذا لم يتم اتخاذ الحيطة والحذر المناسبين .
- مثال لذلك قد يتعرض القائم بالإنقاذ للخطر أثناء فتحه لأبواب الطائرة إذا كان واقفاً على سلم أو يضع السلم على أحد الأبواب المطلوب فتحها ، فقد يحدث تشغيل بساط الانزلاق تلقائيا عند فتح الباب ، مما يعرض رجل الإنقاذ للخطر .

١٣-٥-١-٧ التعاون بين طاقم الطائرة ورجال الانقاذ والإطفاء :

Aircraft operators and flight crew members

مشغلو الطائرات وطاقم الطائرة يجب أن يطلب منهم التعاون والمشاركة في إعداد الترتيبات اللازمة للقائمين بأعمال الإنقاذ والإطفاء لشرح ووصف أنواع الطائرات المختلفة المستخدمة في المطار وذلك لتحقيق المعرفة المبدئية بتركيب الطائرات وذلك في حالة الاضطرار إلى الدخول بالقوة .

جميع الطائرات يكون على متنها معدات لإطفاء الحرائق والتي قد يستخدمها القائمون بالإنقاذ ، وتتكون المعدات من أجهزة إطفاء من غاز ثاني أكسيد الكربون ، أو المياه أو الهالون Halon في مقصورة الطائرة ، وفى مكان إعداد الوجبات بالطائرة وفي بعض المناطق الأخرى داخل المقصورة ، وجميع المواقع الموجود بها معدات الإطفاء تكون واضحة ، وجهاز الإطفاء

يكون عليه ملصق يشير إلى نوع الحريق الذي يمكن أن يستخدم له، كما أن وجود المياه والمشروبات الأخرى في مقصورة التخزين يساعد في كونها مصدراً إضافياً لإطفاء الحرائق ، وهذه السوائل تعد ثانوية ولا يمكن الاعتماد عليها في الإطفاء . ولا يمكن اكتساب هذه المعلومات من الدراسة النظرية فقط ، ولكن يتأتى ذلك بالتدريب الدوري الكامل على الطائرات مع التركيز على وسائل فتح المخارج العادية والاضطرارية وكذا ترتيب المقاعد الداخلية والإلمام بطريقة فتح الأبواب الرئيسية مع ضرورة تعاون مهندسي الطيران مع أفراد الإطفاء في التدريب على هذه المعدات.

١٣-٥-١-٨ الإسعافات الطبية الأولية: Medical first aid

يجب تدريب كل فرد من أفراد الإنقاذ على الإسعافات الأولية وذلك للتأكد من معاملة المصابين بطريقة علمية طبية صحيحة أثناء عمليات الإنقاذ .

١٣-٥-١- ٩ البحث والإنقاذ: Search and rescue

يجب أن يحتوى برنامج التدريب على تعليمات خاصة لطرق البحث في مكان الحادث وفى الطائرة ، ويتأثر الإنقاذ بوجود الممرات العادية بالطائرة ، ومساحة العمل داخل الكابينة لإجراء عمليات الإنقاذ محدودة ، ولذلك فانه من الضروري تحديد عدد أفراد الإنقاذ للدخول للطائرة.

كما أنه يجب مراعاة الآتى :

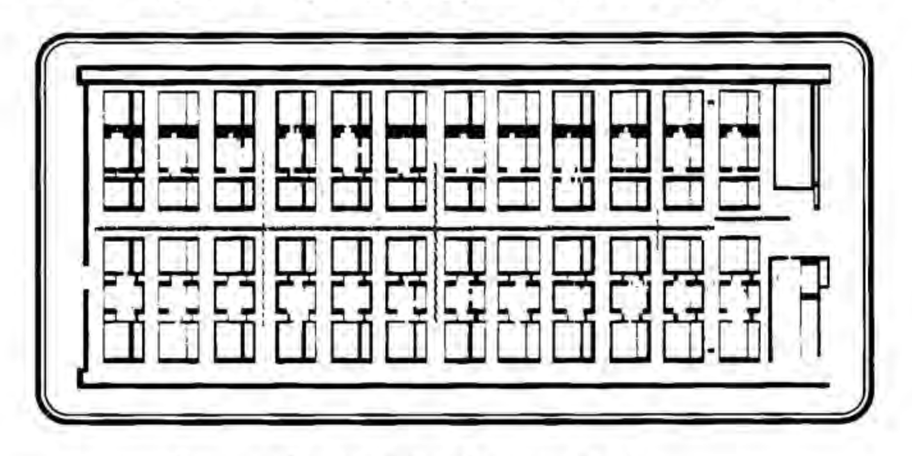
- تدريب أفراد الإنقاذ على صعود سلالم الحريق العادية واستخدامها بشكل عام وجميع أشكال الإنقاذ الأخرى.
- يجب أن تتضمن برامج التدريب تعليمات حول إجراءات البحث ، ليس فقط في المناطق المغلقة من الطائرة ولكن أيضاً في ممراتها الداخلية ، وإجراءات البحث التنظيمي للمناطق المجاورة لحادث الطائرة ، و إنه يجب العلم بأن الضحايا ممن يتعرضون للحرائق يكونون دائماً موجودين

بالقرب من مناطق الخروج مثل الأبواب والشبابيك حيث يمكن أن يكونوا قد بحثوا عن مناطق للاختباء ولكنها بالطبع خاطئة .. إلخ .

- الطرق العادية تكون دائماً الأفضل في حالات الإنقاذ ومثال على ذلك فإنه من الأسهل حمل شخص وإخراجه من أحد الأبواب أكثر من إخراجه من النافذة ، ويجب المحاولة أولاً من خلال الأبواب الرئيسية للطائرة ، أما إذا كان الباب مغلقاً فإنه من الأفضل أن يتم فتحه بالقوة .
- أما في حالة فشل جميع المحاولات فانه يمكن استخدام القطع ، والكثير من الطائرات تم تزويدها الآن بعلامات إرشادية للقطع .

١٣-٥-١- ١٠ التعامل مع المقصورات : Cabins

- المقصورات المكيفة الضغط تشكل مقاومة صعبة لاختراقها حتى باستخدام بلطة ولكن في الوقت نفسه يمكن لشخص مدرب جيداً ولديه معرفة شاملة ببناء الطائرة أن يقوم بفتح المقصورة باستخدام المعدات الخاصة بذلك .
- وعند التدريب على عمليات الإنقاذ، يجب التنبيه بأن المنطقة داخل الكابينة إلى حد ما محظورة الدخول لشخص بمفرده ، كما يجب أن يكون عدد أفراد الإنقاذ داخل المقصورة زوجياً والعمل بطريقة السلسلة .



(شكل ١٣-٥) البحث بطريقة السلسلة

١٣-٥-٢ التدريب التكتيكي : Operational Tactics

هناك عدة نقاط يجب أن يتضمنها برنامج التدريب التكتيكي وذلك على النحو التالي:

١٣-٥-٢-١ تكتيكات المكافحة : Tactics of fighting

عندما يتم تدريب العاملين جيداً على التعامل مع معدات إطفاء الحرائق ، يجب أن يتم تدريبهم أيضاً على التكتيك في التعامل مع حرائق الطائرات .

- يجب أن يتم استيعاب التدريب بشكل جيد حتى يصبح استخدام الأفراد للمعدات والخراطيم بشكل تلقائي لسهولة السيطرة الكاملة على الموقف في أقصر وقت ممكن ، والتدريب على هذا التكتيك لتهيئة الظروف التى من خلالها يمكن إنقاذ أفراد الطائرة .
- من الضروري العمل على عزل الوقود عن النار والسيطرة عليها وتأمين طريق لهروب الركاب .
- هدف التدريب هو تكوين فريق على مستوى عالٍ للتعامل مع الحوادث لإنقاذ حياة أفراد الطائرة .
- ويشمل التدريب اتخاذ كافة الإجراءات الاحتياطية التي يجب اتخاذها لمنع الحريق في حالة عدم حدوثه .
- يجب أيضاً اتخاذ جميع الإجراءات الخاصة بإنقاذ حياة أفراد الطائرة وإستخدام جميع المصادر المتاحة لحماية ممتلكاتهم .

١٣-٥-٢-٢ استخدام الرغاوى : Foam

ويجب أن يكون التدخل الأساسي لإطفاء الحريق باستخدام كميات كبيرة من الرغاوى Foam وذلك في محاولة للتبريد وإطفاء النار سريعاً .



(شكل١٣- ٦)

- تتم مكافحة النيران باستخدام كميات كبيرة من الرغاوى لمحاولة الوصول إلى تبريد وإخماد النيران بسرعة وحيث إن الرغاوى كأي مادة لها حدود معينة فإنه يجب أن تستخدم مادة أخرى بعد الرغاوى للوصول إلى الأماكن المتعذرة مثل ثاني أكسيد الكربون أو المسحوق الكيماوي الجاف أو أبخرة السوائل المخمدة .
- واستخدام هذه الوسائل يجب أن يقتصر على التعامل مع إطفاء حرائق المواد السائلة ، والحرائق التي تقع في المناطق المغلقة نسبياً مثل فجوات الأجنحة Wing Voids أو للتعامل مع حرائق خاصة مثل التي قد تندلع في مقصورة المحرك أو الأجنحة وهيكل المحرك أو عجل الطائرة في حالات الهبوط .

١٣-٥-٢-٣ طريقة الاقتراب : The approach

يجب أن تصل المعدات إلى مكان الحادث بأسرع الطرق وفى أقصر وقت ممكن ليس بالضرورة أن أسرع الطرق هو أقصرها ذلك لأنه يفضل استخدام أرض ممهدة أكثر من استخدام طرق وعرة أو عشبية، والأهم في هذا الأمر هو تأكيد وصول سيارات الإنقاذ والإطفاء إلى موقع الحادث .

ويجب لبدء عمليات الإنقاذ ملاحظة الأشخاص الذين قد اندفعوا إلى خارج الطائرة أو قذفوا بقوة للخارج وأصيبوا ، وهذا يجب مراعاته ليلاً على الأخص حيث يلزم استخدام وسائل الإضاءة الكافية .

١٣-٥-٢-٤ موقع المعدات : Positioning of equipment

وفى بعض الحالات يكون من الأفضل ترك المعدات على أرض صلبة على الرغم من أنه قد يكون هناك حاجة لخراطيم إضافية أطول .

- قد يستهلك الوقت في محاولة للوصول إلى موقع قريب من الحريق والبعد عن الأراضي الوعرة مما يستلزم استخدام خراطيم إضافية .
- والأكثر من ذلك ، فإنه عندما يتم وضع المعدات على أرض صلبة يمكن أن يتم تحريكها بشكل أسرع إذا ما دعت الحاجة إلى ذلك .
- وعند وقوع حوادث الطائرات غالباً ما يصعب وضع المعدات فى المناطق القريبة جداً من الطائرة وبالتالي يفضل أن يتم تدريب القائمين بعمليات الإنقاذ والإطفاء للتحرك بسرعة من موقع قريب من مكان المعدات .
- والتدريب التكتيكي يمكن أن يساعد كثيراً في تقليل المشاكل الخاصة بموضع المعدات حيث يمكن أن يتم ذلك بأقل تكاليف ممكنة على أن يتم التدريب على ذلك كثيراً حتى يتم رفع معدلات الأداء .

كما أن وضع المعدات يعد من الأهمية للآتي :-

- الوضع الصحيح للمعدات يجب أن يسمح بالرؤية الكاملة لمنطقة الحريق .
- يجب تجنب وضع المعدات في موقع خطر ، لتفادى الوقود المنسكب ، أو على أراضٍ منحدرة أو في اتجاه الرياح كما لايجب وضعها قريباً من موقع الحريق .
- وهناك عوامل أخرى يجب أن يتم وضعها في الاعتبار مثل ، موقع الأشخاص الذين تعرضوا للحريق ، تأثير الرياح على النار ، خزانات الوقود ومواضع الخروج في حالات الطوارئ .

١٣-٥-٢- ٥ أسلوب المكافحة : The main attack on the fire

رغوة الإطفاء يجب أن تكون قريبة جداً من جسم الطائرة حيث يجب أن يتم البدء بإطفاء النيران التى قد تكون اندلعت بها ثم إطفاء النيران الموجودة في الخارج وعند اختيار موقع لاستخدام الرغوة ، يفضل مراعاة تأثير الرياح على الحريق والحرارة الناتجة عن هذه النيران .

- يجب الاستفادة من تأثير الرياح ، إذا كان ذلك ممكناً ، للمساعدة في الإطفاء وفى بعض الظروف الاستثنائية ، يجب ألا يتم توجيه رغوة الإطفاء مباشرة مع اتجاه الرياح إلى جسم الطائرة حيث إن ذلك قد يؤدى إلى توهج الوقود واندفاعها إلى مناطق الخطورة .
- وبالمثل يجب الاهتمام بمنع احتمال وجود تأثير لرغوة الإطفاء على الرغوة الموضوعة سلفاً .

١٣-٥-٢-٦ طرق استخدام الرغوة :

Basic methods of applying foam

هناك طريقتان لاستخدام الرغوي :

الأولى وهي استخدامها بشكل عمودي وذلك حتى تقع الرغوة أعلى المنطقة المطلوبة .

الثانية وهي صب (نشر) الرغوة في منطقة ضيقة وحتى تنساب من فوق سطح آخر أعلى نسبياً مثل خط تماثل المناسيب الخاص بجسم الطائرة ، ويجب أن يتم تدريب دوري للأفراد على هذه الأساليب .

وهذه التدريبات يجب أن يتم إجراؤها على فترات لا تزيد على شهر واحد .

يجب أن يكون القائمون بتشغيل الأجهزة ذوى كفاءة عالية في استخدام الرغوة وذلك لتفادى تبديدها عن طريق التصويب على الهدف وكيف يمكن تفادى إصابة الآخرين عن طريق قوة اندفاع تيار رغوة الإطفاء .

١٣-٥-٢-٧ استخدام المعدات في المكافحة: Fire fighting equipment

المسئول عن التدريب يجب أن يقرر اختيار أفضل موقع لوضع المعدات حيث توجد المصادر المتاحة ثم يبدأ في تدريب أفراد طاقم الإنقاذ على موقعها وتصميمها.

وفى حالة اندلاع حريق لايكون هناك وقت كافٍ لتزويد أفراد الطاقم بالمعلومات .

١٣-٥-٢-٨ استخدام معدات الانقاذ: Rescue Equipment

يجب على القائمين على العملية التدريبية ، تدريب الأفراد على التعامل مع معدات الإنقاذ ، ومعرفة وظيفة وإمكانيات وقدرات كل معدة منها ، حتى يمكنه استخدامها بالشكل المناسب إذا لزم الأمر و يجب أن يوضع في الاعتبار التدريب على استخدام المعدات في حوادث الطائرات ، وما يجب على أعضاء فريق الإنقاذ فعله فى الحادث .

١٣-٥-٢- ٨ المهارة في التعامل: **THE CLEVERNESS IN PERATIONS**

تخفيف حدة النار وتأمين عدم انتشارها في أقصر وقت ممكن ، يتطلب مهارة فريق عمل وأن يكون كل القائمين بهذا العمل متفهمين له تماماً ويجب توفير سيارات أخرى تقوم بنقل وسائل الإطفاء لكي تساعد في التحكم السريع في منطقة الحريق .

ويجب أن يتم تركيز الجهود على المنطقة (الحريق) حيث إن سوء استخدام رغوة الإطفاء أو غيرها من الوسائل يكون هو العامل المؤثر في نجاح أو فشل عملية الإطفاء ولذلك فإن المهارة في التعامل مع وسائل الإطفاء مطلوبة .

١٣-٥-٢-٩ إستخدام الوسائط الإطفائية : Extinguishing agents

ويجب أن تستخدم رغوة الإطفاء على شكل عمودي قرب مناطق الهروب الموجودة في الطائرة .



شكل (١٣-٧) التدريب على إطفاء حريق وقود منسكب

ويجب أن يدرك القائمون بعمليات الإنقاذ والإطفاء أن ركاب الطائرة الذين يهربون من النار قد يتعرضون لمخاطر بسبب وجود سحب المساحيق الكيميائية الجافة أو تأثير تيارات الرغوة ، وأن يقوموا بعمليات الإطفاء دون التأثير على الركاب ، و يجب أن يكون الفاقد من الكميات المستخدمة من مواد الإطفاء في حادث طائرة أقل ما يمكن وأن ذلك يوجب التعاون التام بين المسئول عن الطلمبة والفرد المعين للقاذف ويجب أن يوقف استخدام مادة الإطفاء عند وجود شك في أنها ليس لها داعٍ .

يصعب تحديد كميات الإطفاء المستخدمة إلا إذا كان الأفراد سبق وأن تدربوا على جميع أنواع الحرائق المحتملة الحدوث بالطائرة والكمية اللازمة لإلقائها ، وأحد فوائد هذا التدريب هو عدم ضياع مواد الإطفاء أو فقدها دون الاستفادة منها ، كما يتم التدريب على إطفاء الحرائق الناتجة عن إنسكاب الوقود أثناء التموين كما بالشكل (١٣-٧) .

الفصل الثاني

١٤ – خطة الطوارئ

Emergency plan



شكل (١٤-١) برج المراقبة

١٤ خطة الطوارئ الخاصة بالمطارات :

عند الإعلان عن وجود بعض المخاطر بإحدى الطائرات ، يستلزم الأمر وجود بعض الإجراءات الواجبة التنفيذ ، وقد تكون هذه الإجراءات أو الترتيبات من شأنها أو يرجى منها منع أو التخفيف من الآثار الناجمة عن الواقعة ، وتشترك عدة جهات في التعامل مع الموقف كل منها لها الدور المنوط بها ، وعليه ، يتم وضع خطة توضح هذا الدور وتنظمه ومظاهر التعاون بينها وبين الجهات الأخرى ، لتحقيق الأهداف المرجوة ، وبهذه الطريقة تستطيع المنظمة التعامل مع أي حادث طارئ ، وتتمكن السلطات والأفراد المتعاملين في هذا المجال من معرفة الإجراء المطلوب والواجب اتخاذه ، ومن الضروري أن تحدد هذه التعليمات ، الواجبات على كل قسم أو إدارة أو منظمة أو وزارة على النحو التالي:

١٤-١ مراقبة الحركة الجوية - خدمات الإنقاذ وإطفاء الحرائق :

- يجب أن يتم وضع الترتيبات الخاصة باستدعاء فرق الإنقاذ وخدمات إطفاء الحرائق عند وقوع حادث لطائرة داخل أو خارج المطار بالإضافة إلى استدعاء الخدمات المحلية المعاونة ووسائل الإنقاذ والمعاونة الطبية إذا ما كانت متاحة .
- والاتصال الرئيسي يجب أن يكون بين المراقبة الجوية ووحدة إنقاذ الإطفاء ، ومن الضروري أن يكون الاتصال مباشراً بين هاتين الخدمتين في جميع الأوقات .
- في حالات الطوارئ ، يجب أن تكون هناك سيارات مخصصة للتعامل مع تلك الحالات وأن تحصل على أولوية المرور أكثر من أي وسيلة تحرك أرضية أخرى .
- فور وقوع حادث يجب أن يقوم ضابط خدمات الحرائق الموجود بالخدمة في المطار بالتحكم ومراقبة عمليات الإنقاذ وإطفاء الحريق .
- يجب توفير جميع الإجراءات الخاصة بنظام الطوارئ لنقط الالتقاء والاتصال والمناطق المرحلية حتى تستخدمها الخدمات المعاونة المعنية.

نقطة الالتقاء :

هي نقطة قريبة من إحدى مداخل المطار من الداخل محددة سلفاً لتجميع المعدات والمهمات والأفراد المتخصصين من الهيئات المشاركة (من خارج المطار) في خطة الطوارئ لتلقي التعليمات ولتوجيههم الى مكان الحادث في أقل وقت ممكن عند الطلب، وهي مثل ملتقى أو تقاطع طريق أو أية منطقة أخرى محددة داخل المطار.

١٤-٢ الخرائط :

- يجب توفير الخرائط الشبكية «التربيعية» في مركز عمليات الطوارئ ومكتب عمليات المطار وبرج المراقبة الجوية بالمطار وهي توضح المطار من الداخل وحدود وطرق الوصول إلى المطار من الخارج، وهي عبارة عن خريطتين، الأولى تحتوي على :-

١ – حدود المطار الخارجية.

٢ – حدود المطار الداخلية.

٣ – أماكن الكسر فى سور المطار.

٤ – مواقع مخزون المياه، ومصادرها.

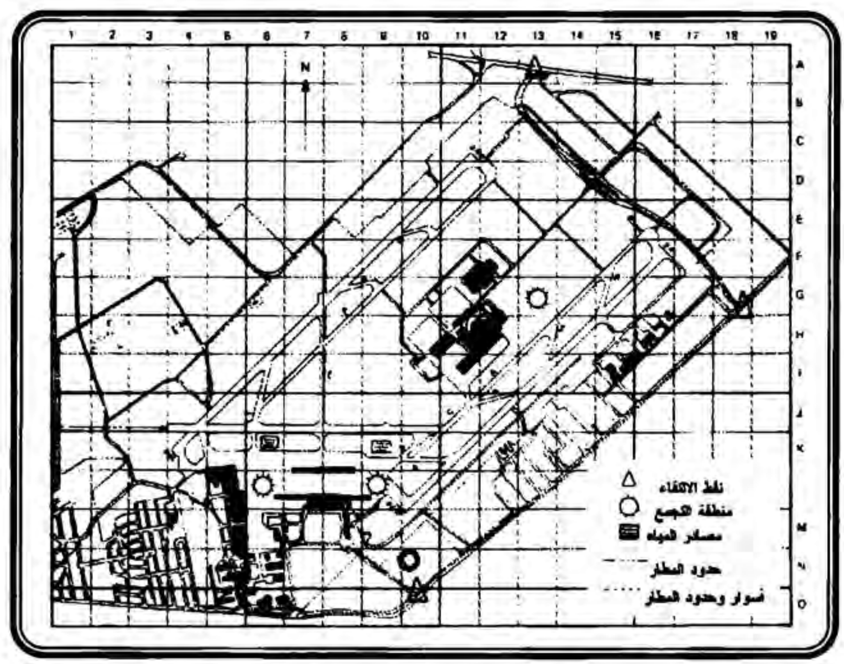
٥ – نقاط الالتقاء.

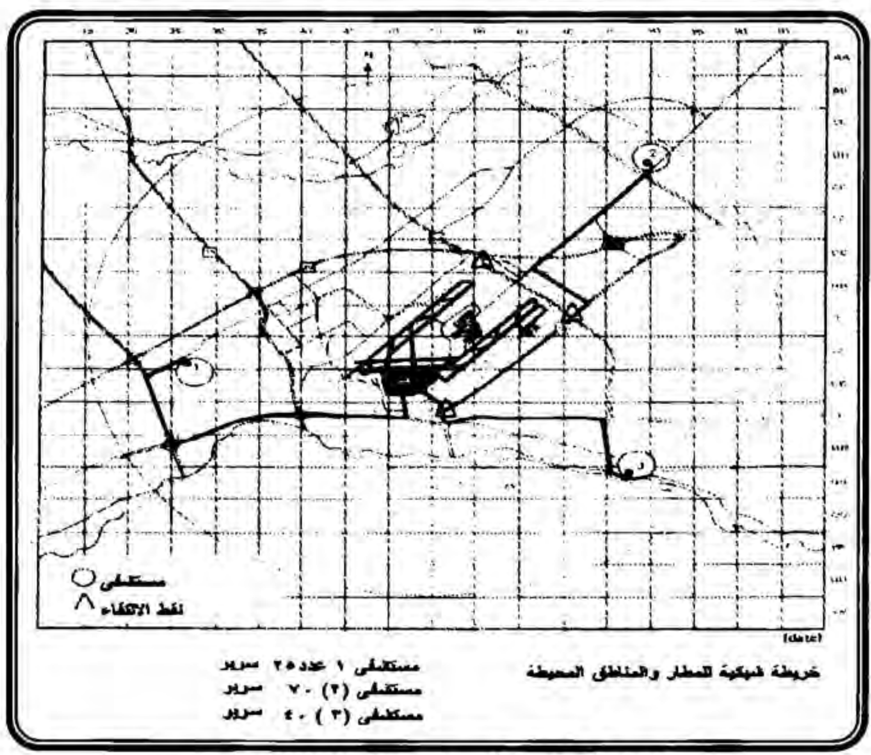
وتوضح الخريطة الثانية الآتى :

١ – نقاط الالتقاء.

٢ – المستشفيات وعدد الأسرة بها والطرق المؤدية لكل منها.

- بالإضافة إلى ذلك يجب الاحتفاظ بنسخ منها في سيارات الإنقاذ ومكافحة الحرائق وجميع المركبات المساعدة المطلوبة للاستجابة للطوارئ .
- والخرائط من هذا النوع على شكل مربعات مرقمة ومميزة وذلك لسهولة التعرف على أي نقطة داخل الخريطة ، كما أنه يجب تنظيم حلقات دراسية دورية لتدريس قواعد قراءة تلك الخرائط .
- وفي حالة وجود مطارين أو أكثر قريبين بمنطقة واحدة فإن إعداد الخرائط الشبكية قد يحتاج إلى إجراء التنسيق مسبقاً وذلك لتفادي حدوث أي خلط بينهما .
- يجب أن يتم إبلا غ جميع الأطراف المسئولة بأي تلف يصيب الطرق التي تؤدي إلى مناطق الطوارئ مثل أن تكون قد أغلقت للإصلاح أو بسبب ارتفاع المياه أو الجليد.
- أما إذا كان المطار محاطاً بسور أو حواجز، فيجب أن يكون لدى ضابط الأمن في المطار وأعضاء السلطات المحلية في كل جهاز من أجهزة الطوارئ الأخرى المسئولة مفاتيح لأقفال البوابات .





شكل (١٤-٢) يوضح الخرائط الشبكية

١٤-٣ مواقع الاستعداد :

- يجب تحديد موقع أو أكثر للاستعداد في منطقة التحرك وهى نقط محددة على مداخل المدارج وتقف السيارات على مسافات محددة ولاتقل عن ٩٠م من محور المدرج والهدف من مواقع الاستعداد هو توقيت وصول المركبات الخاصة بالإنقاذ وإطفاء الحرائق في المواقع التي يتم تحديدها وذلك لخفض زمن الاستجابة في حالات الطوارئ الشديدة بمدى الاستعداد المحلي أو حينما يتأثر زمن الاستجابة بشدة بسبب موقع محطة الإطفاء أو بسبب بعض الخصائص المتعلقة بالمطار .

١٤-٤ حالة وجود طقس سئ أو ضعف مدى الرؤية :

في حالة وجود طقس سئ أو مدى رؤية ضعيف فإنها قد تعوق الحركة العادية لسيارات الإنقاذ وإطفاء الحريق في المطار أو المناطق المجاورة لذا فإنه في هذه الحالة يجب اتخاذ الإجراءات الإضافية الآتية :

- تمكين العاملين في محطة الحرائق من المعرفة بمدى الرؤية الموجودة في المطار مثلاً من خلال الاسترشاد من برج المراقبة أو التردد التلقائي لخدمة معلومات المحطة أو أي وسيلة أخرى للاتصال.
- تحديد زمن الاستجابة لجميع وكالات الإسعافات المتبادلة أثناء ظروف الطقس السئ وإن أمكن محاولة تحسين هذا الزمن .
- التطرق في برامج التدريب إلى معرفة كاملة بالمطارات ومناطقها المجاورة .
- وضع العاملين في الإنقاذ وإطفاء الحرائق في حالة استعداد حينما ينخفض مدى الرؤية في المطار إلى معدلات أقل من المنصوص عليها سلفاً من قبل سلطات المطار .

- يجب أن تستمر حالة الاستعداد حتى تتحسن الرؤية .

١٤-٥ التنسيق بين برنامج الإطفاء بالمطار ووحدات الإنقاذ والحريق المجاورة:

- يلزم التنسيق بين برامج الإسعاف المتبادل ووحدات الإنقاذ والحريق المجاورة والوحدات المحلية المناسبة الأخرى .
- يجب وضع الجهات المحلية الخاصة بمكافحة الحرائق ضمن أنشطة التدريب الخاصة بالإنقاذ والحرائق للطائرات والتي يتم تنظيمها داخل المطارات من خلال المشاركة في التدريبات والاختبارات بالإضافة إلى برامج التعريف بالطائرات .
- وهناك بعض الأسئلة والاستفسارات المتبادلة بين الأفراد المساندة أو المعاونة والعاملين المحليين في الإنقاذ والإطفاء عن الحوادث التي تقع داخل المطارات والحوادث التي تقع خارج المطارات
- يجب عقد دورات تدريبية بصفة دورية لحوادث تحاكي الحقيقة للتأكيد على أسلوب التعامل مع حرائق الطائرات .

١٤-٦ الوصول إلى موقع الحادث

- يجب أن يكون فريق الإطفاء على دراية بكيفية الاقتراب عند الوصول للحادث ، ويجب على الرئيس المسئول عن طاقم طوارئ المطار – وذلك بمجرد وصول معدات المطار والعاملين المتخصصين – استشارة الضابط المسئول الموجود في الخدمة ، حول مدى اكتمال تنسيق الجهود ، وأن يقوم بالمساعدة في تعزيز هذه الجوانب عند وقوع الحادث.
- وبعد إتمام عمليات الإنقاذ ، تركز جميع الجهود على الانتهاء من إطفاء الحرائق ، أما فيما يخص عملية تقسيم المسئوليات بين العاملين في حالة حدوث أي موقف طارئ فهي ترجع إلى التقدير الشخصي للمسئولين طبقاً لترتيبات المعاونة المتبادلة والمهام القانونية.

١٤-٧ إنذار الطوارئ في المطارات :

■ على الأقسام والجهات المحلية الخاصة بإطفاء الحرائق أن تكون على اتصال وثيق بخدمات إنذار الطوارئ في المطارات ويفضل أن يكون عن طريق خط تليفون مباشر ، لسرعة الاستجابة للمناطق المرحلية ونقاط الالتقاء وموقع الحادث في أقل زمن ممكن ، والتي يتم تحديدها بالاستعانة بالخرائط التربيعية .

١٤-٨ الخدمات الطبية :

■ الخدمات الطبية والإسعاف مثل خدمات الإنقاذ وإطفاء الحرائق في أهميتها لتقديم الإسعافات للمصابين ، وتقديم هذه الخدمات يجب أن يتم بشكل تلقائي في موقع الحادث ، بغض النظر عن مدى الحاجة إليها من عدمه وبعض الخدمات الطبية والإسعاف قد تكون جزءاً مكملا للمنظومة الخاصة بالإنقاذ وإطفاء الحرائق .

■ هذه الخدمات يجب أن تكون متوفرة على مدار ٢٤ ساعة أثناء فترات التشغيل العادية .

■ إذا كان وجود خدمة إسعاف دائمة في المطار غير متوفرة أو أية خدمات إضافية أخرى ، فيجب أن يكون هناك تنسيق مسبق مع الخدمات الطبية والإسعافات المحلية والعامة والخاصة وذلك لتأكيد الإرسال الفوري للمعدات والعاملين والأدوات الطبية المطلوبة لموقع الحادث .

■ يجب أن يكون العاملون في مجال الإنقاذ وإطفاء الحرائق مدربين على الإسعافات الأولية وهذا الأمر يعد ذا أهمية كبرى .

١٤-٩ ضرورة استخدام معدات الإطفاء داخل المطار فقط :

■ يجب عدم استخدام معدات إطفاء الحرائق في إطفاء حرائق خارج المطار في أثناء عمليات تشغيل الرحلات .

- يجب أن يكون هناك تعاون مع وسائل الإعلام المحلية وذلك لحظر نشر أى أخبار عبر الراديو أو التليفزيون في أثناء الفترة الحرجة التي تقوم فيها خدمات الإنقاذ والحرائق بالاستجابة .

١٤-١٠ حالات الطوارئ التي قد تحتاج إلى خدمات الإنقاذ والحرائق :

في حالة اخطار رئيس قوة الإطفاء أو مدير المطار ، يتم إعلان حالة التأهب للحدث وفقا للدرجة المناسبة والتي صنفت حالات الطوارئ من خلالها على النحو التالي :

١٤-١٠-١ تنبيه من الدرجة الأولى (الاستعداد المحلى): Local standby

عند الإعلان عن وجود خلل معين بإحدى الطائرات أثناء الطيران، مثال احتمال عطل في أحد المحركات أو احتمال حدوث تسريب في الوقود أو أحد الاحتمالات الأخرى التي من شأنها أن تؤثر بشكل مباشر على تشغيل الطائرة ، في حين أن هذا العطل غير خطير ولايمنع هبوط الطائرة بسلام ، وهذه الحالات يتم الإعلان عنها بصورة عادية ، وهنا تخطر محطة الإطفاء للقيام بالإجراءات التالية:

يتم إرسال إحدى سيارات الإطفاء إلى نقطة منتصف المدرج بصورة عادية دون تشغيل التنبيه والتحذير الخاص بالسيارة ، على أن تكون باقي السيارات في حالة تشغيل المحرك وعلى تمام الاستعداد داخل محطة الإطفاء مع الاستعداد التام لجميع الأفراد بالملابس الكاملة ، انتظاراً للاستجابة لأي نداء ، في حالة تطور الحدث من الحالة الأولى إلى الثانية أو الثالثة .

- الجهات المعنية بالتدخل تنظيمياً في الحادث لاتخاذ إجراءات محددة وهى :

١- برج المراقبة .

٢- غرفة مراقبة خدمات الإنقاذ والإطفاء .

٣- رئيس قوات الإطفاء .

٤- عمليات الخطوط الجوية .

٥- أمن المطار .

٦- سنترال المطار .

٧- الصيانة والخدمات .

٨- مدير عام المطار أو من ينوب عنه .

٩- مشرف مستودع الوقود .

١٠- الشرطة .

١١- الدفاع المدني .

١٤-١٠-٢ التنبيه من الدرجة الثانية (حالات الطوارئ الكاملة) :

Full emergency

في حالة وجود طائرة في الجو تواجه عطلاً تشغيلياً ، يحول أو يمنع هبوطها بشكل آمن ، وهنا يتطلب الأمر الاستجابة الفورية وإعمال إجراءات الطوارئ الكاملة ويتم الإعلان بصورة عادية ، حيث يتم إجراء الآتي :

تقوم محطة الإطفاء بإرسال جميع سيارات الإطفاء إلى نقاط الاستعداد على المدرج المحدد سلفاً لهبوط الطائرة وتبقى السيارات في حالة الاستعداد التام ، وكذا الأفراد بالملابس الوقائية وأجهزة التنفس ، فإذا هبطت الطائرة بسلام يتبعها سيارة واحدة حتى تمام توقف الطائرة وتوقف جميع محركاتها .

- وفى حالة وقوع حدث يتم تحول حالة التنبيه من الدرجة الثانية إلى الثالثة .

- الجهات المعنية بالتدخل تنظيمياً في الحادث لاتخاذ إجراءات محددة وهى:

- برج المراقبة .

- غرفة مراقبة خدمات الإنقاذ والإطفاء .
- رئيس قوات الإطفاء .
- عمليات الخطوط الجوية .
- أمن المطار .
- سنترال المطار .
- الصيانة والخدمات .
- مدير عام المطار أو من ينوب عنه .
- مشرف مستودع الوقود .
- الشرطة .
- الدفاع المدني .
- المستشفيات العامة .
- الهلال الأحمر للدولة .

١٤-١٠-٣ التنبيه من الدرجة الثالثة (حوادث الطائرات) :

Aircraft accident

وفى حالة وقوع حادث طائرة بالمطار أو بالمنطقة المجاورة (منطقة الاختصاص ١٠ كم من منتصف المدرج) وهذا الأمر يتطلب الاستجابة الفورية واتخاذ إجراءات الطوارئ الكاملة .

وفى **الحالة الأولى** (داخل المطار- أو على مرأى منه) يتم توجه كافة سيارات الإطفاء إلى موقع الحدث والتعامل الفوري مع الحدث.

وفى حالة مغادرة السيارات للمطار ، على مدير المطار تحديد ما إذا كانت حالة الطيران سوف تستمر من عدمه .

وفى الحالة الثانية (وقوع الحدث خارج منطقة المطار) يكون لقائد خدمة الإطفاء والإنقاذ الخيار في إجراءات الاستجابة ، والتي تحدد بتلقي المعلومات عن الموقع الفعلي للحدث والمسافة الفعلية للموقع .

تتحمل الإدارة المختصة بالدفاع المدني مسئولية التعامل مع الحدث وقيادة الموقف ، وتتولى سلطة الطيران المدني المسئولية عن إدارة الحدث في حالة وصولها أولاً إلى موقع الحادث ، لحين وصول قوات الدفاع المدني ، والتي تتولى المسئولية الكاملة في الإدارة مع الإبقاء على سيارات سلطة الطيران المدني تحت تصرف الدفاع المدني لحين تمام الانتهاء من الحدث والسيطرة عليه .

وهذه الحوادث على سبيل المثال هي :

حرائق الطائرات على أرض المطار– انفجار إطار أو أكثر أثناء الهبوط – اصطدام طائرة بسيارة أو بمبنى في منطقة التشغيل بالمطار – اصطدام إحدى السيارات العاملة بمنطقة التشغيل بطائرة ثابتة .

– الجهات المعنية بالتدخل تنظيميا في الحادث لاتخاذ إجراءات محددة وهى ذات الجهات الخاصة بالحالة الثانية .

ملحوظة :

في جميع الحالات السابق ذكرها (التنبيه الأول والثاني و الثالث) يقوم برج المراقبة بالاتصال بخدمات الإنقاذ وإطفاء الحرائق وتزويدهم بالمعلومات الخاصة بموقع الحادث وكل التفاصيل الضرورية والتي تتضمن الآتي :

- نوع الطائرة .
- الوقت المتوقع للحدث .
- المدرج المحدد لعملية الهبوط .

- عدد الركاب بالطائرة .
- طبيعة الحدث (المشكلة) بالتفصيل .
- نوع وكمية الوقود بالطائرة .
- البضائع الخطرة على الطائرة بالإضافة إلى كميتها وموقعها إذا كان هذا معروفاً .

١٤-١٠-٤ التنبيه من الدرجة الرابعة والاستجابات الأخرى :

وهذا النوع لا يتعلق بعطل فى الطائرة إلا أنه فى هذه الحالة يتم توجيه سيارات الإنقاذ والإطفاء بمعرفة البرج إلى موقع الحادث لاتخاذ الإجراءات المناسبة لهذا الحدث ، والنماذج التالية تعطى أمثلة لبعض هذه الحالات:

- حرائق المنشآت :

الحرائق التي تقع في مبنى داخل المطار وتؤثر بشكل ما على تشغيل الطائرات ، أو حوادث تستدعى توفير رجال إطفاء ومعدات .

تتوجه خدمات الإنقاذ والإطفاء إلى موقع الحريق للسيطرة على الحريق مع مراعاة عدم الإخلال بالقدرة على الاستجابة للحالات الطارئة الخاصة بالطائرات .

وإذا لزم الأمر تم استدعاء وحدة الإطفاء المحلية التي سبق التنسيق معها ، على أن تقوم غرفة المراقبة بمحطة الإطفاء بالإتصال والتنسيق مع الجهات الأمنية لترتيب وصول هذه القوات .

- الكوارث الطبيعية

مثال حدوث (زلازل - فيضانات - سيول - رياح عنيفة - عواصف رملية) قد يكون لها تأثير مباشر على تهديد سلامة تشغيل المطار .

- **القرصنة الجوية** :

حوادث اختطاف الطائرة أثناء الطيران أو أثناء وجودها على أرض المطار ، أو الشك بوجود مثل هذه العملية ، وعملية القرصنة الجوية هي توجيه الأوامر لطائرة بإجبار الطيار تحت تهديد السلاح أو التهديد باستخدام القوة أو العنف بهدف غير مشروع ، ويشمل ذلك الاختطاف والابتزاز وطلب الفدية.

يقوم قائد الطائرة فى هذه الحالة – إذا استطاع – بتبليغ برج المراقبة الجوية والعمليات بالحالة ، والذي يقوم بتبليغ مدير المطار على الفور لاتخاذ اللازم .

- **التهديد بالقنابل** :

الإبلاغ عن وجود قنبلة على الطائرة أثناء الطيران أو أثناء وجودها على أرض المطار ، ويتم فيها توجه قوات الإطفاء إلى منطقة البحث عن القنبلة وتكون في حالة استعداد كاملة على مسافة ٢٠٠م أثناء عملية التفتيش وهناك عدة طرق للتعامل مع البلاغ ومنها على سبيل المثال :

- يتم إبعاد العفش فى مكان يبعد على الأقل ١٥٠م من الطائرة.
- يتم إبعاد ركاب الطائرة لمسافة لاتقل عن ١٥٠م من العفش المطلوب تفتيشه .
- يتم وضع الحقائب على مسافات متباعدة على هيئة صفوف تبعد عن بعضها لمسافة ٨م ، يتم تفتيش الطائرة الواقعة تحت التهديد ويقوم أمن المطار بتقديم المعاونة اللازمة .

يمكن اللجوء إلى استدعاء اثنين من المسافرين لفتح الحقائب الخاصة بهم بمعرفتهم ، وعقب الانتهاء يتم إستدعاء آخرين وهكذا ، إلى حين الانتهاء من عمليات الفحص والتأكد من خلو العفش من أية مفرقعات .

عند العثور على شيء مشتبه فيه مثل جهاز أو مادة ، يمنع العبث فيه ، وتركه حتى يتم فحصة بمعرفة خبراء المفرقعات .

- **انسكاب وقود** :

وجود تسريب في محطة تموين الوقود ، أو سيارات تموين الوقود أو حادثة على أرض المطار ، وهى على سبيل المثال : انسكاب وقود ، اصطدام مركبة بطائرة ، حوادث لمواد خطرة ، انهيارات لبعض التركيبات .

- **الحوادث الإشعاعية** :

وجود مواد مشعة داخل الطائرة ، أو المناطق الخاصة بتخزين هذه المواد بالمطار وفى حالة الشك فى سلامة إحدى الحاويات ، التي تحتوى على مواد مشعة يتم الآتي :

- يتم عمل كردون حول الحاوية ويمنع دخول أو خروج الأشخاص إلى المنطقة ، واعتبارها منطقة محظورة .
- يتم إبلاغ خدمات الإطفاء والإنقاذ .
- يتم الإخطار والتنسيق مع الجهات المختصة بالتدخل فى الحوادث الإشعاعية بأسرع وقت ممكن .

- **إبعاد طائرة معطلة** :

نظراً لاحتمال إعاقة الطائرة المعطلة للعمليات الجوية أو تؤثر سلبياً على عمليات الطيران ، باستخدام المعدات اللازمة، أو اتخاذ الإجراءات اللازمة لإصلاح الطائرة، وتخصص مطارات عديدة حول العالم مجموعات متخصصة فى عمليات إبعاد الطائرات المعطلة .

- **التخريب** :

وقد يحدث من أفراد أو جماعات منظمة ، ويكون موجهاً إلى الطائرات ، معدات الدعم ، مرافق المطار.

- **الإرهاب** :

وتكون ذات دوافع سياسية ، ومظاهرها العنف والتخريب والقتل .

- **الظروف الجوية السيئة** :

وقد تكون هناك ظروف جوية يستتبعها اتخاذ بعض الإجراءات ، أثناء عمليات الهبوط والإقلاع ، مثل (تدنى الرؤية _ الرياح المتعامدة) .

- **السيطرة على تجمعات الجمهور** :

وهذه الأعمال قد لاتتسبب فى حالة طوارئ فعلية ، ولكنها قد تؤدى إلى ارتباك فى التشغيل .

■ فى حالة وقوع حادث غير مدرج في حالات الطوارئ المذكورة يمكن التعامل معه بالشكل الذي لايتعارض مع الأنظمة المتبعة في الدولة .

١٤-١٠-٥ دور الأجهزة المسئولة عند وجود حادث حريق بالطائرة :

- تكون إدارة المراقبة الجوية مسئولة عن دعم وتشغيل المطار طوال فترة الطوارئ .
- مدير المطار أو من ينوب عنه مسئول عن التنسيق الكامل لعمليات الاستجابة للطوارئ ، قبل وأثناء الحادث .

■ تتدرج الصلاحيات والمسئوليات أثناء حالات الطوارئ على النحو التالي :

١- مدير المطار أو نائبه .

٢- رئيس المراقبة الجوية أو نائبه .

٣- رئيس قوات الإطفاء أو نائبه .

■ الرجوع إلى الوضع الطبيعي (عودة الحالة إلى ما كانت عليه) مسئولية مدير المطار .

١٤-١٠-٥ -١ الإجراءات التي يجب أن تتخذ بمعرفة طاقم الطائرة :

يقع على عاتق طاقم الطائرة مسئوليات بخصوص مكافحة الحرائق والإنقاذ لاتقل عن مسئولية رجال إطفاء المطار ، وتعاون طاقم الطائرة يؤدى إلى المساهمة في إنقاذ أرواح الركاب ، وتتلخص واجبات الطاقم بالآتي :-

١- إستخدام أجهزة الإطفاء الخفيفة فور الإنذار بحدوث حريق ، وتوجد هذه الأجهزة في كابينة الطيار ومقصورة الركاب .

٢- يجب على قائد الطائرة فور الهبوط على المدرج اتخاذ الآتي :-

- إيقاف المحركات .
- قفل محبس الوقود الرئيسي للمحرك .
- قفل الدائرة الكهربائية .
- أن تكون الطائرة غير مكيفة الضغوط.
- إيقاف أجهزة الأكسجين.

٣- يجب على طاقم الطائرة استخدام بساط الانزلاق الخاص بالإخلاء وفتح الأبواب العادية والاضطرارية وذلك لتسهيل إخلاء الطائرة بالسرعة الكافية - الركاب الذين يستخدمون المخارج الموجودة أعلى الأجنحة عاده ينزلق على الحافة الخلفية للجناح ويجب على طاقم الطائرة مساعدتهم حتى لاتحدث لهم أية مخاطر .

١٤-١٠-٥ -٢ الإجراءات التي تتخذ بمعرفة مراقبة حركة الطيران :

يعتبر مراقب حركة الطائرات هو أول جهة تبلغ بوجود خلل بالطائرة أو حريق بها من قائد الطائرة ولذلك يقع عليه مسئولية استدعاء طاقم الإطفاء والإنقاذ المستعد بالمطار مع تحديد مكان الحادث والتفصيلات الآتية : -

١) نوع الطائرة.

٢) بيانات الوقود على الطائرة.

٣) عدد الركاب بما في ذلك الحالات الخاصة ، معاق ، كفيف ، أصم أو أبكم.

٤) المدرج الذي سيتم استخدامه.

٥) التوقيت المتوقع للهبوط.

٦) نوع الخطر أو الخلل .

٧) مشغل الطائرة (شركة الطيران).

٨) محتويات الطائرة من بضائع خطرة موجودة والكمية والموقع إذا كان معروفاً، كما يقع على عاتق مراقب الطائرات استدعاء سيارات الإسعاف بالمطار والإطفاء العامة أو أي معاونات خاصة، وقد يتم استدعاء الإسعاف والإطفاء العامة ، ويرجع ذلك حسب تعليمات المطار.

٩) إغلاق المدرج المتأثر.

١٠) إعلان الإشعارات الملاحية فورا (النوتام) :

- خدمات الإنقاذ ومكافحة الحرائق غير متوفرة حتى (الوقت – أو لحين إشعار آخر) جميع المعدات مشغولة في حادث طائرة.

١٤–١٠–٥ –٣ الإجراءات التي يجب أن تتخذ بمعرفة أفراد الإطفاء والإنقاذ:

المسئولية في موقع الحادث :

- المسئولية في موقع الحادث والتعامل مع حالة الطوارئ تقع على عاتق الضابط الموجود في الخدمة كما أنه قبل العودة إلى المحطة يجب عليه التأكد أنه ليست هناك حاجة إلى خدمات الإنقاذ والحريق .

- يجب أن يكون لدى مراقبة الحركة الجوية جميع التسهيلات لضمان الاتصال المباشر بالإضافة إلى تزويد الضابط المسئول (الموجود في الخدمة) بآخر التطورات الخاصة بخطة الطائرة والظروف التي قد تطرأ فجأة .

وفي هذه الحالة يجب على مراقبة الحركة الجوية إعلام قائد الطائرة بجميع الإجراءات الاحتياطية التي يتم اتخاذها في المطار وهى :

١- فور تلقى البلاغ من مراقبة الطيران لجميع أنواع حالات الطوارئ ، تدفع فوراً المعدات والسيارات اللازمة إلى مكان الحادث أو إلى أماكن الإستعداد المعينة على المدرج المستخدم وتكون جميع الإجراءات التالية بعد الانتقال إلى مكان الحادث مسئولية ضابط الإطفاء والإنقاذ المستعد في ذلك الوقت .

٢- إذا جاء البلاغ من جهة أخرى بالمطار يتم اتخاذ نفس الإجراءات كما لو كان البلاغ من مراقبة الطيران ويجب أن تخطر المراقبة في الحال عن طبيعة ومكان الحادث وبيان ما إذا كان الحادث خارج حدود المطار أو داخله.

٣- يجب وضع معدات الإطفاء بمكان الحادث في الأماكن المناسبة وذلك حسب ظروف كل حادث مع عدم الإخلال بالمبادئ العامة للمكافحة .

٤- في حالة الحوادث التي تكون نتيجة خلل في تشغيل العجلات فإن هناك احتمال تغير اتجاه الطائرة على المدرج عقب الهبوط واحتمال الاصطدام بمعدات الإطفاء، وفى مثل هذه الحالات يفضل أن تقف هذه المعدات بالقرب من نقطة التلامس أثناء الهبوط ثم تتبع الطائرة على المدرج وتكون على مسافة لاتقل عن ٩٠م من محور المدرج .

٥- وقد تكون هناك ترتيبات خاصة بغمر المدرج بالرغاوى ، فيتم اتخاذ الإجراءات الخاصة بذلك والتي سيتم شرحها فيما بعد .

٦- إذا تناثرت كميات كبيرة من الوقود دون اندلاع النيران فإنه يجب وقاية مصادر الاشتعال بالطائرة بقدر الإمكان وخاصة مصادر الاشتعال بالمحرك ولذلك يجب تبريده مع غمر الوقود بكميات كبيرة من الرغاوى.

واجبات مراقب حركة الطائرات ببرج مبنى الإطفاء :

- يلزم في البداية توافر المعدات الآتية والتي تمثل الحد الأدنى الواجب توافره في غرفة مراقبة خدمات الإنقاذ والإطفاء :
- محطة ثابتة للإرسال / الاستقبال اللاسلكي .
- محطة ثابتة للاتصال اللاسلكي للمراقبة الأرضية .
- أجهزة اتصال لاسلكي محمولة يدوياً للاتصالات الأرضية .
- خط تليفون طوارئ ساخن مع برج المراقبة .
- خطوط تليفون مباشرة .
- نظام مخاطبة عام لمحطة الإطفاء .
- نظام تسجيل الصوت .
- ساعة بنظام ٢٤ ساعة .

وفيما يلي نستعرض واجبات مراقبة خدمات الإنقاذ والإطفاء :

١- يجب استمرار مراقبة حركة الطائرات بواسطة محطة الإطفاء وذلك يرجع لحدوث حالات طوارئ غير متوقعة ويجب أن يزود الشخص المراقب بكل وسائل الرؤية الممكنة ووسائل الإنذار والموقع المناسب لوحدة الإطفاء هو الذي يسمح بزيادة مجال الرؤية لتحركات الطائرات.

٢- إذا توفرت هذه الوسائل فيجب تناوب الأفراد للمراقبة خلال ساعات الطيران وتشمل واجبات الملاحظة النقاط التالية :

أ - مراقبة استمرار دوران محرك الطائرة أثناء الإقلاع.

ب- مراقبة الطائرات على المدارج والممرات وملاحظة عمليات الصيانة.

ج- ارتطام الطائرة سواء داخل حدود المطار أو خارجه.

فإذا شاهد مراقب برج وحدة الإطفاء حادث طائرة فعلية ، يقوم بإبلاغ البرج ووحدة الإطفاء للتحرك لمكان الحادث .

١٤-١٠-٥ -٤ الإسعاف :

وهذه الخدمة هي المختصة بتقديم الإسعافات الأولية والسريعة للمصابين في الحادث ، حتى تتوافر إمكانية نقلهم «من الناحية الصحية» إلى المستشفيات ، وذلك يستلزم الآتى :

- توفير كافة سيارات الإسعاف الموجودة بخدمة المطار.
- توفير الكوادر الطبية المختلفة للتعامل مع الموقف .
- توفير كافة التجهيزات والعلاج الخاص بالإسعافات السريعة .
- مع وجود تنسيق سابق يتم إعلان المستشفيات القريبة بالموقف لرفع حالة الاستعداد لديها لاستقبال الحالات المصابة .

كما أنه لابد من التنسيق بين كافة الجهات المهتمة بالحادث ، و التي تشترك بالفعل في أعمال الإنقاذ الخاصة به ، وعلى الكافة الاشتراك في سيناريو تدريبي خاص بتلك الأعمال ، كل هيئة فيما يخصها

ومن الضروري التدريب على كافة الظروف الجوية ، مثل «درجات الحرارة المنخفضة والعالية – رياح شديدة وأتربة» ودراسة أثر هذه الاختلافات في أعمال الإنقاذ والإطفاء ، كما أنه لابد من دراسة تأثيرها على الضحايا .

- ويلزم دراسة دور كل هيئة أو وكالة ومناقشة هذه الأدوار .
- يجب أن تعقد المؤتمرات السنوية والدورية للمشاركين في الخطة لتبادل الآراء وعرض النتائج وتحليل الدروس المستفادة ، مع مناقشة المتغيرات وكافة ما يطرأ من عوامل قد تؤثر على الخطط السنوية لأعمال التدريب .

- يلزم أن يكون الاهتمام بحوادث الطائرات في أنشطة التدريب في المقام الأول ، وأي أنواع أخرى من المخاطر في المقام الثاني ، مثل الفيضانات ، الزلازل ومدى تأثيرها على حوادث الطائرات .

ملحوظة :

يجب تمييز القيادات الموجودة في مكان الحادث لسهولة الوصول إليهم في وقت الحاجة إلى ذلك ، لضمان سير العمل على الوجه الأمثل وذلك على النحو التالي :

رئيس قوة الإطفاء	**الصديرى الأحمر**
رئيس الشرطة	**الصديرى الأزرق**
المنسق الطبي	**أبيض (عاكس أحمر)**
إدارة المطار	**البرتقالي**
ضابط النقل	**الأخضر الزيزفوني(ليموني)**

١٤-١١ الوكالات والهيئات المعنية بالحادث والمشاركة في خطة الطوارىء:

Agencies Involved

يجب على هيئة المطار إعداد قوائم بالهيئات وتعريفها وأرقامها وأرقام تليفونات الأشخاص الواجب الاتصال بهم وقت الضرورة ، على أن يتم مراجعة هذه البيانات تباعاً ، ويتم توزيعها على كافة الهيئات أو الوكالات المعنية ، على أساس نموذجي .

وفيما يلي نستعرض الجهات التي يمكن أن تكون ذات صلة إما بشكل رئيسي أو بشكل ما طبقا لما تناولته (NFPA) [١].

---

(1) NFPA 424. Guide for Airport Emergency Planning Edition. May 20-23. 1996. in Boston.

١- برج المراقبة : Air traffic control services

٢- خدمات الإطفاء والإنقاذ: Rescue and fire fighting services (departments)

٣- الشرطة : Police/security services

٤- هيئة المطار : Airport authority

٥- طوارئ الخدمات الطبية وسيارات الإسعاف :

Emergency medical services, including ambulance services

٦- المستشفيات القريبة : Hospitals

٧- مشغلو الطائرة (شركة الطيران) : Aircraft operators

٨- خدمة اتصالات : Communication services

٩- مركز تنسيق خدمة الإنقاذ: Airport rescue coordination center

١٠- وسائل النقل: Transportation authorities (land, sea, and air)

١١- الدفاع المدني: Civil defense

١٢- وكالات مساعدة متبادلة : Mutual aid agencies

١٣- القوات المسلحة : Military

١٤- دوريات حراسة المواني وخفر السواحل:

Harbor patrol and/or coast guard

١٥- رجال دين: Clergy

١٦- مكتب إعلام : Public information office/news media

١٧- خدمات بيطرية : Veterinary service

١٨- مقاولو هندسة مدنية : Civil engineering contractors

١٩- مكتب البريد : Post office

٢٠- منظمة حماية البيئة : Environmental Protection Agency (EPA)

٢١- الجمارك : Customs

٢٢- مرافق عامة : Public utilities

٢٣- منظمات صحة نفسية : Mental health agencies

وفيما يلي نتناول كل منها بإيجاز :

١٤-١١-١ برج المراقبة (السيطرة على حركة الطيران):

Air traffic control services

برج المطار (أو محطة خدمات طيران المطار) ويقوم بالاتصال بخدمات الإنقاذ والإطفاء وذلك لتزويدهم بالبيانات مثال :

- نوع الطائرة .
- عدد الأشخاص على الطائرة .
- كمية الوقود .
- موقع الحادث .
- تزويد الوكالات المعاونة بخريطة شبكة المطار.
- مداخل المطار التي من الممكن استخدامها .

كما أن برج المراقبة هي المسئولة عن إبلاغ أقسام الحريق المحلية والوكالات الأخرى طبقاً للخطة .

١٤-١١-٢ خدمات الإنقاذ والإطفاء بالمطار :

Rescue and fire fighting services (departments

إن المسؤولية الأساسية لهذه الخدمات هي إنقاذ الضحايا ومكافحة الحريق، وعلى هذه الخدمات إنجاز مهمتها والوصول لهذا الهدف ، بإنقاذ الناجين من الحادث ومنع حدوث حريق ، أو السيطرة عليه حال حدوثه ومنعه من الامتداد أو إطفاؤه بشكل سريع .

كما إن هذه القوات يجب إن تكون مدربة على الإسعافات الأولية لاتخاذ اللازم حيال إصابات الضحايا ، لحين وصول المسعفين .

يجب أن توحد و تميز ملابس قوات الإطفاء والإنقاذ وأن تزود بالعواكس الضوئية من الأمام والخلف ، مع الوضع في الاعتبار أن تسمح لهم هذه الملابس بالوقاية التامة وبالاقتراب الآمن من الحادث في داخل مسافة الـ١٠٠م من أي نقطة بالطائرة .

١٤-١١-٣ الشرطة : Police/security services .

وهى المسئولة عن تأمين موقع الحادث ويجب الحرص على الوصول إلى مكان الحادث في أقرب وقت ممكن ، على أن تتوافر للقوات وسائل الانتقال المناسبة لذلك ويتم تناوب القوات دون الإخلال بأعمال الحراسة .

- ضرورة إخلاء الطرق المؤدية للحادث لتسهيل الحركة لسيارات الطوارئ.
- منع غير المسموح لهم من الاقتراب من موقع الحادث مع الحفاظ على الوضع لأهداف التحقيق .

ويجب أن يوضع في الاعتبار التنسيق قبل الحادث مع كافة الوكالات المساعدة مثل المدينة – المحليات – قوات الأمن .

يجب أن يتم التعرف عند نقاط التفتيش على الموظفين المطلوبين لحالة الطوارىء لضمان وصولهم بسرعة إلى موقع الحادث .

- يجب إجراء سيناريو كامل على حادث على أن يتم التنسيق بين المشاركين على الوصول إلى نقطة الالتقاء ، على أن تعد هذه النقطة مسرح الحادث ، ويتم تنسيق تواجد السيارات بالموقع دون حدوث اختناقات في ضوء الإطار التنظيمي .

١٤-١١-٤ هيئة المطار : Airport authority

وهي مسئولة عن إعلان ، وتطبيق الخطة ويعين شخص يتولى العملية الإجمالية في موقع القيادة و يجب أن تضمن هيئة المطار أن كافة المعلومات متوافرة ، من أسماء وأرقام تليفونات لدى كافة الوكالات المعنية.

تتولى الهيئة التنسيق بين كافة الوكالات وتقوم بتنسيق الاجتماعات واللقاءات المشاركة في الخطة ، كما أنها مسئوله عن قرار إغلاق المطار أو إجازة تشغيله دون التأثير أو التأثر بأعمال الإنقاذ .

١٤-١١ -٥ طوارىء الخدمات الطبية وخدمات الإسعاف :

Emergency medical services, including ambulance services

الهدف من الخدمات الطبية هو الاستفادة منها في العناية الطبية ونقل ضحايا الحادث ، فيلزم تخصيص منسق طبي بمكان الحادث ويكون مؤقتاً لحين وصول المنسق المعين للسيطرة على الأعمال الطبية الطارئة على أن يتواجد مع قوات الإنقاذ والإطفاء .

- كما أن خدمات سيارات الإسعاف ، يجب أن تتوافر بشكل أساسى في المطار، مثلها مثل سيارات الإطفاء والإنقاذ ، ولايغنى ذلك عن التنسيق مع السيارات الحكومية والخاصة والعسكرية ، كما أن هناك حالات إصابة قد تستلزم حالتها النقل بطائرة إسعاف إلى المستشفى .

يجب أن تشمل الخطة تعيين ضابط نقل طبي ومن مسؤولياته أن :

- يعلن المستشفيات والموظفين الطبيين بحالة الطوارئ .
- يرشد لعملية نقل المصابين إلى المستشفيات المناسبة بشكل صحيح نسبة للجرح المصاب به .
- ويكون مسئولاً عن تسجيل أسماء المصابين وطبيعة إصاباتهم واسم المستشفى الذي تم توجيهه إليها
- يقوم بالاتصال بالمستشفيات عندما يكون المصابون في الطريق إليها مع إحاطة إدارتها بطبيعة الإصابة .

١٤-١١ -٦ المستشفيات : Hospitals

مشاركة المستشفيات يجب أن تكون ضمن خطط الطوارئ واستعدادها بخطط لعملية التبرعات بالدم وأن تقوم بتحريك فرق الجراحة الطبية الضرورية إلى موقع الحادث في أقصر وقت ممكن ، كما عليها توفير الموظفين المؤهلين والوسائل الكافية في المستشفيات الحيوية ، ومن الضروري أن تعد مقدماً قائمة دقيقة من المستشفيات المحيطة مصنفة طبقاً

للتخصصات المميزة بها مثل الكسور والحروق ، كما أنه من المفضل وضع المستشفيات الكبيرة والتي يمكنها أن تستقبل طائرات الهيلوكبتر في الخطة العامة ، وأن تخطر فور وقوع الحادث .

١٤-١١ -٧ مشغلو الطائرة : Aircraft operators

ممثلو شركة الطيران لديهم البيانات الضرورية الخاصة بالطائرة والتي يمكن أن تؤثر على استراتيجية المكافحة مثل عدد الركاب على الطائرة ، كمية الوقود ، معلومات عن الشحنة .

أيضاً يجب أن يكونوا مسؤولين عن إجراء الترتيبات الأولى لأي ناجين غير مصابين ، والذين يرغبون في أن يستمروا في رحلتهم أو تتطلب حالتهم التسكين لبعض الوقت أو الرغبة في تلقى مساعدة معينة ، والقيام بالترتيبات الصحيحة لكل من « الشحنة ، البريد ، والمتاع » على متن طائرة تدخل ضمن مسؤولية شركة الطائرة .

١٤-١١ -٨ خدمة الاتصالات Communication services

يجب أن تتضمن الترتيبات أن تزود كل وكالات المطار المشاركة في الطوارئ بأجهزة إتصال ثنائية وضمن الخطة أيضاً يجب أن تزود بشبكة اتصال كافية ، تمكنها من الاتصال بوكالات الطوارئ خارج المطار.

يجب أن يتوافر لدى موقع القيادة ومركز عمليات الطوارئ أجهزة اتصال بشكل حر تسمح بالإتصالات مع كل الوكالات المشاركة ، كما أن الهواتف الخلوية يمكن أن تكون فعالة بشكل كبير .

١٤-١١ -٩ مركز تنسيق إنقاذ المطار :

Airport rescue coordination center

مراكز تنسيق الإنقاذ يمكن أن تلعب دوراً هاماً في حادث طائرة وقع على مقربة من المطار لتقديم المعاونة بوسائل إنقاذ ، ومراكز تنسيق الإنقاذ

يجب أن تكون لديها وسائل الاتصال الفوري بكل وحدات الإنقاذ ضمن مسؤولياتهم وفي مناطقهم ، وهذه الوحدات قادرة على تجهيز (مروحيات ، وفرق إنقاذ خاصة ، بالشكل الملائم) ، بمحطات الإذاعة الساحلية القادرة على الانذار والاتصال بالسفن ومساعدة هذه الوحدات تكون ضرورية في مواجهة حادث على مقربة من المطار ، والدور المنوط لمركز تنسيق الإنقاذ بارز بشكل محدد في وثيقة خطة طوارئ المطار .

١٤-١١ -١٠ هيئات النقل :

Transportation authorities (land, sea, and air)

ضمن خطة الطوارئ يلزم توفير وسائل نقل مختلفة وفقاً لطبيعة الحادث وموقع حدوثه ، سواء بالبر أو بالبحر، وحسب أُسلوب النقل المناسب الذي قد يتطلب عمليات نقل برية أو بحرية أو جوية ، وفى الغالب يتم توفير سيارات لأعمال الإنقاذ وتجهيزات نقل الحطام ، و يجب أن تعهد مسؤولية السيطرة على السيارات التي تستعمل خلال الطوارئ إلى أحد المسؤولين .

يجب تكليف السائقين المتوفرين وجهاز النقل ، مثل حافلات ، سيارات شحن، سيارات صيانة بخطة الطوارىء ، مراكب و لنشات ، طائرات ، بالتواجد لدعم هذه العمليات .

يجب أن تغطى خدمات وسيارات الإنقاذ والإطفاء بالخدمات الملائمة والإمكانيات للاستخدام في المطار حيث توجد ماء أو مساحات مستنقعية أو أرض صعبة أخرى والتي لايمكن أن تستخدم بها السيارات التقليدية ويعد هذا مهماً خصوصا في عمليات الاقتراب وعمليات المغادرة للموقع وعلى تلك المساحات .

١٤-١١-١١ الدفاع المدني (خارج المطار) : Civil Defense

خطة المطار الطارئة يجب أن تكتمل بالتنسيق مع الدفاع المدني المحلى ، وبفرق البحث والإنقاذ المحلية للمساعدة لأى متطلبات طارئة .

١٤-١١-١٢ مستأجرو المطار : Airport Tenants

مستأجرو المطار ومستخدموهم يجب أن يوضعوا في الاعتبار من حيث التوافر بسهولة كما أنهم مصدر للقوى البشرية ، ولديهم معرفة جيدة بالمطار والطائرة ، ومن الممكن أن يكونوا أكثر فائدة ، خصوصاً إذا كانت لديهم معرفة أو تدريب طبى ، أو تحضير غذاء ، أو نقل ، وهؤلاء الأشخاص يمكن نشرهم تحت الإشراف وتخصيص وظائف معينة لمضاعفة الجهود وتفادي عرقلة عمليات مستعجلة أخرى .

١٤-١١ -١٣ وكالات المساعدة المتبادلة : Mutual Aid Agencies

خدمات طوارئ المطار يمكن أن تكون على اتصال وتنسيق يجدد سنويا بينها وبين الجهات المناظرة لها والقريبة مثل خدمات الإنقاذ والإطفاء ، الأمن ، والخدمات الطبية ، والتي تم التنسيق بشأنها كتابياً بين الجهتين وكل محاضر التنسيق المتبادلة يجب أن تراجع أو تجدد سنويا .

١٤-١١- ١٤ دورية ميناء وخفر السواحل :

Harbor Patrol and Coast Guard

دورية الميناء وخدمات خفر السواحل تعد حيوية بالنسبة للمطارات المجاورة من الماء ، والتنسيق مع مثل هذه الخدمات يجب أن يكون ضمن الخطة حيث تكون قابلة للتطبيق .

١٤-١١- ١٥ القوات المسلحة : Military

حيث يتم التنسيق مع الوحدات العسكرية التي تقع بجوار المطار، فيتم عقد اتفاقية مساعدة متبادلة يجب أن يكون هناك اتصال ، و تنسيق بخطة الطوارىء .

١٤-١١ -١٦ رجال دين Clergy

الخطة يجب أن تتضمن تواجد رجال الدين من كل الأديان للتخفيف على المصابين والأقرباء .

١٤-١١-١٧ ضابط علاقات عامة وإعلام :

Public Information Officer

يجب أن يعين ضابط للإعلام لديه المعلومات عن الحادث ، هذا الضابط يجب أن ينسق مع وكالات الأنباء، ويعلن معلومات واقعية إلى أوساط الأخبار وأيضا يجب أن تتسق التصريحات بالمعلومات العامة بين كل الجهات .

١٤-١١- ١٨ خدمات بيطرية : Veterinary service

لاتخاذ اللازم في حالة ما إذا كانت تحمل الطائرة أي حيوانات أو طيور .

١٤-١١- ١٩ مقاولو هندسة مدنية :

Civil engineering contractors

لإتخاذ اللازم في حالة إذا ما تعلق الحادث بمبنى تابع لهيئة المطار وكذا للاستعانة بالمعدات اللازمة في حالة رفع الحطام .

١٤-١١- ٢٠ مكتب البريد : Post office

لاتخاذ اللازم نحو الرسائل والطرود البريدية الموجودة في الطائرة .

١٤-١١- ٢١ منظمة حماية البيئة :

Environmental Protection Agency (EPA)

لاتخاذ اللازم في حالة إذا ما حدث تسرب لكميات من الوقود أو للمواد الخطرة .

١٤-١١-٢٢ وكالات الصحة العقلية : Health Mental Agencies

خطة الطوارئ يجب أن تتضمن وكالات الصحة العقلية المحلية ، والمعالجة بالإضافة إلى إجراءات المتابعة مع التأثيرات الطويلة المدى المحتملة للطوارئ يجب أن تكون متوفرة للباقين على قيد الحياة ، أقرباء ، شهود عيان.

١٤-١١-٢٣ السلطات الحكومية : Public utilities

وهى المرافق العامة التي يمكن أن تؤدى أعمالاً هامة تتعلق بالحادث .

١٤-١١-٢٤ الجمارك : Customs

وذلك للتعامل مع البضائع التي تتطلب تحصيل رسوم جمركية أو رسوم أخرى يلزم تحصيلها عند دخولها للبلاد .

الفصل الثالث

١٥ – أسس التخطيط لنجاح
خطة الإنقاذ والإطفاء بالمطارات

لإمكان السيطرة على حوادث الطائرات يجب أن يكون هناك تخطيط مسبق لحالات الطوارئ ويجب أن تشمل الآتى :–

(١) **التخطيط المسبق لمرحلة ماقبل حالات الطوارئ :**

يجب إصدار التعليمات التي تحدد مسئوليات جميع المختصين والإجراءات التي تتخذ لمواجهة حالات الطوارئ وكذلك الإجراءات التي أعدت للتأكد من تنفيذ هذه التعليمات ومثل هذه التعليمات يجب أن تكون مختصرة وواضحة ويجب أن تكون منفصلة عن تعليمات الوقاية من الحريق كما يجب أن تحتوى هذه التعليمات على أجزاء منفصلة توزع على الأفراد المختصين مثل تنظيم حركة الطيران، خدمة الإطفاء ، الشرطة وكافة الجهات المعنية بالحادث والمشتركة في خطة الطوارئ وهى تختلف من جهة إلى أخرى .

(٢) يلزم وجود نظام لتحديد مكان الحادث يضمن وصول معدات الإنقاذ والإطفاء والمعدات الطبية في أقل وقت ممكن ..... ويستعان بالخريطة الشبكية لهذا الغرض على أن تشتمل المساحة المجاورة للمطار في كافة الاتجاهات بحوالي ٨ كليو مترات تمتد من منتصف المطار ، وللاستفادة بالخريطة في هذا النظام يجب توافر نسخ من هذه الخرائط في غرفة عمليات المطار وفى برج المراقبة ، وفى محطات الإطفاء الموجودة بالمنطقة وفى مكاتب الشرطة وغرفة العمليات المحلية بالمطار .... وبالإضافة إلى ذلك يجب توافر نسخ من هذه الخرائط في كل السيارات التي تستخدم لحوادث الطائرات ... ومثل هذه الخرائط يجب أن تنقسم

وترقم ليسهل توضيح أي نقطة على الخريطة كما يجب أن يوضح بالخريطة المنشآت والطرق المحلية لتكون نقاطاً إشارية لتسهيل تحديد مكان الحادث .. ويجب عقد حلقات تعليمية دورية للتعريف بهذه الخريطة .

(٣) يجب أن تعد طرق الدخول السريعة لاستخدام سيارات الطوارئ حول حدود المطار ويجب أن تكون معدة للاستعمال في جميع الأحوال الجوية ويتم تبليغ الأقسام المسئولة عن أي عوائق بهذه الطرق دائما لإزالتها والعمل على إصلاحها دائما.

(٤) إذا كان المطار محاطاً بالأسوار فيجب أن تكون البوابات في أماكن استراتيجية تسمح بتحركات معدات الإنقاذ خارج حدود المطار .

(٥) يجب تركيب البوابات بأقفال قابلة للكسر وأن تتواجد المفاتيح مع الشرطة .

(٦) يجب إجراء خطة تنسيق التعاون بين محطات الإطفاء والإنقاذ المجاورة وذلك في ضوء الاعتبارات الآتية :

- يجب أن تدخل محطات الإطفاء المجاورة للمطار ضمن برنامج هذا التدريب الخاص بالإنقاذ والإطفاء للطائرات ، وجميع الأعمال المتعلقة بالطائرات والمطار وذلك بالمشاركة في برامج التدريب والتفتيش والتعرف على الطائرات وأجهزتها ، ومثل هذه المشاركة تزيد من مدى الاستفادة بالمحطات المجاورة بكل طاقتها في حوادث الطائرات – كما وأنها لابد من أن يتوافر بها كميات كبيرة من المواد الإطفائية الخاصة بالطائرات وذلك بالتنسيق مع إدارة الدفاع المدني بالمطار .
- تأتى الثقة في التعامل مع حرائق الطائرات بالتدريبات الواقعية للبيانات العملية على حوادث الطائرات .

- تدريب وتوعية أفراد وحدة الإطفاء المجاورة للمطار بالإجراءات الواجب اتباعها عند الوصول إلى مكان الحادث من إجراء لعمليات الإنقاذ ، ولايهمل الجانب الإطفائى ، وبعد إتمام عملية الإنقاذ فيجب توجيه كل الجهود إلى إنهاء عمليات الإطفاء .
- يجب ربط وحدات الإطفاء المجاورة أو المحلية بوسائل إنذار ويفضل الراديو أو التليفون المباشر ، وبمساعدة الخرائط الشبكية الموجودة بالوحدات المجاورة فيمكنهم تحديد مكان الحادث والوصول إليه في أقل وقت ممكن بالاستعانة أيضاً بغرف عمليات المطار ، ويجب أن تجهز هذه المحطات بمعدات خاصة بالإنقاذ والإطفاء المتعلقة بالطائرات.
- سيارات الإسعاف والخدمة الطبية ضرورية بالنسبة لحوادث الطائرات مثل سيارة الإنقاذ والإطفاء ، وفى بعض المطارات تكون سيارات الإسعاف متكاملة ضمن تنظيم الإنقاذ والإطفاء بالمطار وهذا هو المفضل ، إذا كان ممكنا ، وإذا لم يكن ممكنا تواجد سيارة الإسعاف بصفة دائمة بالمطار فيجب عمل التنظيمات والترتيبات المسبقة لسيارات الإسعاف والخدمات الطبية العامة أو الخاصة للتأكد من وصولها إلى مكان الحادث بالأفراد والمعدات الكافية .
- يجب عمل الترتيبات المسبقة للتأكد من وصول الأطباء أثناء حوادث الطائرات كما يجب عمل كشف موضحا به الأطباء حسب دور حضور كل منهم إلى الحادث بالتعاون مع أقرب وحدة طبية .
- يجب ألا تستخدم معدات الإطفاء الخاصة بالمطارات خارج المطار .
- يجب اتخاذ احتياطات الأمن اللازمة عند التجمعات التي تحدث أثناء وفى مكان الحادث ....ومن الضروري أن تتوافر القوة الكافية لحفظ الأمن وأن تظل مدة طويلة للمحافظة على الحطام ولإجراء الفحص اللازم بواسطة السلطات المختصة.

- كما يجب أن يوضع في الاعتبار تأمين منطقة الارتطام بالكامل.

- وبسبب التعقيدات في الطائرات الحديثة والاختلافات في أنواعها فإنه من الصعب تدريب أفراد الإنقاذ على كل الأجزاء الهامة لأفراد الإنقاذ والإطفاء للتأكد من فعالية استخدام معداتهم والإلمام بالأجزاء الآتية :

مثال :

١- مواضع تثبيت وطرق تشغيل المخارج العادية والإضطرارية.

٢- نظام المقاعد بالطائرات.

٣- أماكن النشر.

٤- مواضع تثبيت خزانات الوقود.

٥- مواضع تثبيت المقاعد المقذوفة وترتيبها إذا وجدت.

- من الضروري إجراء تدريبات دورية على ظروف حادثة عن طريق إعداد سيناريو طوارىء على الشكل الواقعي ، وذلك بإشتراك كافة الأجهزة المعنية والتي من المقرر اشتراكها في التعامل مع الحادث ، وعلى إدارة المطار تنسيق ذلك .

- يجب أن يكون طاقم الطائرة مدرباً على التعامل مع الحرائق بالطائرات أثناء الطيران ولكن مواد الإطفاء المحمولة بالطائرات محدودة وكثير من حالات الهبوط الاضطرارية تكون نتيجة عدم الخبرة والسيطرة على حريق الطائرة أثناء الطيران وعموما فهناك ثلاثة أنواع من الحرائق التي تحدث بالطائرات أثناء الطيران :

أ- حرائق في توليد القوى (المحركات).

ب- حرائق السخانات .

ج - حرائق الكابينة .

عما يضطر قائد الطائرة إلى الهبوط فى المطار بسرعة ، لتعامل قوات الإطفاء مع الحريق إلا أن على طاقم الطائرة، عند وقوع حريق القيام بالاجراءات الآتية :

١- التأكد من أن المحركات قد توقفت .

٢- غلق مصدر الوقود عن المحركات .

٣- فصل الدائرة الكهربائية عن المحركات.

٤- استخدام أجهزة الإطفاء بالطائرات إذا كانت هناك حاجة إلى ذلك.

٥- أن الطائرة أصبحت غير مكيفة الضغط .

٦- تعطيل أجهزة الأوكسجين.

كما أنه يلزم التأكيد على كافة الجهات المشاركة في الخطة على سلامة وجاهزية الإجراءات الموكلة إليها والتأكد من ذلك عن طريق الإجراءات التي تتخذ في هذا الشأن وتضمن الاستعداد التام ، وفى أي لحظة .

الباب الخامس

المواجهة



الفصل الأول

١٦ - فرش المدارج بالرغاوى

Foaming of Runways for Emergency Landings



شكل(١٦-١) يوضح سيارة فرش المدارج بالرغاوى

١٦ - بعض أسباب حوادث الطائرات يرجع إلى عدم فرد عجلات الطائرة عند الهبوط لوجود خلل ما في الأجهزة الهيدروليكية ، ولذلك يضطر قائد الطائرة للهبوط على المدرج ببطن الطائرة ، ويؤدى ذلك إلى زيادة الخطورة نتيجة الاحتكاك الذي يتولد عنه شرارة، إضافة إلى أن هناك احتمالاً لتحطم بعض أجزاء الطائرة ومنها خزانات الوقود والزيوت .

وللتقليل من هذه المخاطر فقد نجحت بعض من عمليات فرش المدرج بالرغاوى، وفى بعض الأحيان لم تؤد الغرض كما يجب ، إما بسبب الطيار وإما بسبب عدم تناسب كميات الرغاوى إما بالزيادة أو بالنقصان عن المعدل المفروض .

الهبوط الاضطراري قد يحدث في حالة عدم نزول العجلات الأمامية أو الخلفية أو إحداها وفى الحالة الأخيرة تعامل هذه الحالة مثل حالة عدم نزول جميع العجلات .

وفى هذه الحالات المذكورة يمكن عمل فرشة من الرغوة البروتينية بالطول وبالعرض المطلوب طبقا للجدول (١٦–١) والذي يوضح احتياجات الماء والسائل الرغوي لتوليد الرغوة في حالة هذه الحوادث .

كمية المياه والرغاوى اللازمة لغمر المدارج[١]

عدد المحركات / بيان		٢ محرك	٢ : ٣ محرك	٤ محرك	
		مروحي	نفاث	مروحي	نفاث
عرض طبقة الرغاوى على المدرج (بالمتر)		١٢ م	١٢ م	٢٣ م	٢٣ م
طول طبقة الرغاوى على المدرج (بالمتر)		٦٠٠م	٧٥٠ م	٧٥٠ م	٩٠٠ م
المساحة المغطاة بالمتر المربع		٧٢٠٠	٩٠٠٠	١٧٢٥٠	٢٠٧٠٠
كمية المياه اللازمة (باللتر)		٢٨٨٠٠	٣٦٠٠٠	٦٩٠٠٠	٨٢٨٠٠
كمية السائل الرغوي(باللتر)	٣٪	٨٦٤	١٠٨٠	٢٠٧٠	٢٤٨٤
	٦٪	١٧٢٨	٢١٦٠	٤١٤٠	٤٩٦٨

جدول (١٦–١)

ملحوظة :

يتطلب كل متر مربع من المساحة المطلوب تغطيتها بالمادة الرغوية عدد ٤ لتر

معدل التغطية = ٤لتر/م٢ .

وفى هذه الحالة يفضل استخدام الرغوة البروتينية أو الفلوروبروتينية ، طبقاً للترتيب المذكور ، وتعتبر رغوة AFFF غير مناسبة لهذا الغرض .

---

(1) AIRPORT SERVICES MANUAL - PART1 - RECUE AND FIRE FIGHTING - THIRD EDITION -1990-CHAPTER 15 - FOAMING OF RUNWANYS FOR EMERGENCY LANDINGS - TABLE 15-1.

وعملية الفرش بالرغوة تخفف من احتمالية الضرر الناتج عن احتكاك الطائرة بالأرض وكذا احتمال حدوث اشتعال .

١٦-١ الفوائد النظرية لتغطية المدارج بالرغاوى :

Theoretical Benefits From Foaming of Runways

١٦-١-١ التقليل من خطورة تحطم الطائرة :

Reduction in aircraft damage

حيث تبين من التجارب المسجلة في عدد من الحوادث الخاصة للهبوط الاضطراري على مدرج مغطى بالرغاوى ، أن هناك فرصة كبيرة لعدم تحطم الطائرة ، ويرجع ذلك إلى أن طبقة الرغاوى تقوم بعزل نسبى بين مواضع احتكاك الطائرة بالمدرج ، كما يؤدى ذلك إلى انسيابها وانزلاقها على المدرج دون الاحتكاك المؤثر ، مع وجود عوامل أخرى تعمل على إنجاح العملية مثل :

- مهارة الطيار (قدرة الطيار على الهبوط بالطائرة في حالة الطوارئ) .
- نوع وشكل سطح المدرج .
- كتلة الطائرة « كمية الوقود داخل الخزانات » .
- الطقس، درجة الحرارة ومدى تأثيرها على الرغوي وقابلية الوقود للاشتعال ومدى وضوح الرؤية ... إلخ .

١٦-١ -٢ التقليل من القوى المقاومة لسرعة الطائرة :

Reduction in deceleration forces:

ووجود طبقة كافيه من الرغاوى يقلل معامل الاحتكاك وهذا يقلل من القوى المقاومة لسرعتها والسماح لها بالانزلاق إلى أقصى مسافة ممكنة حتى تنخفض سرعة الطائرة تدريجيا و تستقر ، وقد تتحكم بعض العوامل المذكورة بالبند السابق في نجاح هذه العملية .

١٦-١ - ٣ التقليل من فرصة حدوث شرارة ناتجة عن الاحتكاك :

Reduction in friction spark hazard

يتكون جسم الطائرة من عدة معادن وسبائك ، وقد تؤدى سرعة وقوة احتكاك الطائرة بالأرض إلى حدوث شرارة كافية لإشعال الوقود عند تحطم أنابيب وخزانات الوقود ، ونتائج بعض الأبحاث أشارت إلى أن هذا الغمر نجح بنسبة ٥٧ ٪ في خفض نسبة حدوث شرارة وفى أبحاث أخرى بنسبة١٠٠ ٪ ويرجع عدم نجاح هذه العملية إلى عدة عوامل أخرى منها :

- درجة خشونة المدرج.
- مهارة قائد الطائرة.
- نوع السبيكة المصنوع منها جسم الطائرة ، فمثلا سبائك التيتانيوم ينتج عنها شرر لايمكن خفضه أو تقليل نسبته باستخدام الرغاوى على المدرج، وهو ما يشكل خطورة كبيرة في هذه العملية .

١٦-١ -٤ التقليل من خطورة الوقود المنسكب

Reduction in fuel spill fire hazard :

من المسلم به أن طبقة الرغاوى الموجودة على أرض المدرج سوف تعمل على الإقلال من نسبة بخار الوقود الناتج عن تحطم الخزانات ، كما أنه لابد من وضع غطاء من طبقة أخرى من الرغاوى بعد استقرار الطائرة وثباتها لتأمين عدم حدوث إشتعال للوقود خصوصاً أسفل جسم الطائرة .

١٦-١-٥ ملحوظة :

بعض هذه العمليات كانت ناجحة ، وفى البعض الآخر هذه الحالات كانت غير مؤثرة كما أنه لايمكن أن تؤثر الرغوة الموجودة على المدرج لاستقبال طائرات نفاثة توجد بها مشكلة بالعجلات ، وعلى الرغم من ذلك فإنه في

حالة تجهيز المدرج بالرغوة في الحالات الطارئة يشعر الطيار خلال عملية النزول بزيادة معامل الأمان النفسي إلا أنه في بعض حالات الهبوط الاضطراري للطائرات والتى حدثت على المدارج ، ولم تكن هناك فرشة من الرغوة على المدرج ، لم يحدث اشتعال أو حدثت أضرار بسيطة بالطائرة .

▪ تلاحظ أن الحوادث التى كان فيها المدرج مغطى بالرغوي كانت نسبة الخسائر فيها بسيطة ، وفيما يلى نتناول العوامل التى تتدخل فى النتائج ، وهى على النحو التالى : -

▪ **مهارة قائد الطائرة** :

مهارة الطّيار (مقدرته أن يهبط بالطائرة تحت ظروف الطوارئ ، إما استناداً الى أن الطيار مدرب ، أو على الحالة النفسية فى ذلك الوقت) .

▪ **تصميم الطائرة** :

(تصميم الجناح العالي أو المنخفض ، والمحرك المنخفض، نفاثى أو مروحي ينتج عنه اصطدام بالأرض قبل جسم الطائرة وهذه الخسائر ناتجة عن تصميم الطائرة) ، «حيث إنه في حالة وجود محرك نفاث أو مروحي تكون المسافة بينه وبين الأرض أقل من المسافة بين بطن الطائرة والأرض» ويمكن أن تكون الخطورة فى تحطم المروحة ، كما أنه فى حالة الهبوط الاضطرارى على مدرج جاف وتحت السيطرة والتحكم لم ينتج عنه أيضاً خسائر كبرى ، لوجود عوامل أخرى تسببت فى ذلك .

- نوع وظروف سطح المدرج ، إذا كان نوع السطح يسمح بحدوث شرر نتيجة الاحتكاك من عدمه .

- وزن الطائرة عند الهبوط ، إضافة إلى كمية الوقود داخل الخزانات .

- الطقس ودرجة حرارة الجو ومدى الرؤية.

١٦-٢ الإجراءات العملية التي يتم تنفيذها من قبل رجال الإطفاء :

وتتم هذه الإجراءات على النحو التالى :

(١) طبيعة الحادث

- **عدم نزول العجلة الأمامية :**

في هذه الحالة يتم فرش المدرج من منتصفه طبقاً لنوع الطائرة (عدد المحركات) ووفقاً للجدول (١٦-١) .

- **عدم نزول العجلات الخلفية .**

وهذه الحالة يتم فيها التعامل مع الموقف على اعتبار عدم نزول جميع العجلات ويتم فرش المدرج بعد انتهاء الثلث الأول منه طبقاً لنوع الطائر (عدد المحركات) ووفقا للجدول (١٦-١) .

(٢) عامل الوقت المتاح

هذا الإجراء ، قد يحتاج إلى ربع الساعة تقريبا (من ١٠ : ١٥ دقيقة) ويرجع ذلك إلى كفاءة السيارات في عملية الغمر وكفاءة الأفراد القائمين بهذه العملية في الوقت المناسب ، وأيضاً كمية الرغاوى الموجودة بالسيارات والمتاح استخدامها.

ملحوظة :

يفضل استهلاك الوقود بالطيران قبل الهبوط الاضطراري .

وكما ذكرنا أن هناك عدة عوامل قد تؤثر في معدل نجاح العملية وهى :

- مهارة قائد الطائرة .
- تصميم الطائرة .
- نوع وظروف سطح المدرج .
- وزن الطائرة عند الهبوط .
- الطقس ودرجة حرارة الجو .

- وعليه فإن كل عامل من تلك العوامل قد يؤثر بمفرده في مدى نجاح العملية ، وعلى الأخص مهارة الطيار وهى العامل الأساسي في محاولة إنقاذ الطائرة .

هناك بعض المشكلات العملية التى قد تقابل العاملين على عملية الفرش، وهى على النحو التالى :

- الوقت المتاح لعملية الفرش ، قد لايسمح بتمام الانتهاء من عملية الفرش، خاصة فى المطارات التى لايوجد بها سيارات مخصصة لفرش المدارج ، ذلك سوف ينعكس على طبيعة المشكلة بالطائرة ، حسب معاملات الأمان التى تسمح باستمرار طيرانها لحين الانتهاء من عملية الفرش (حالة نفاذ الوقود من الطائرة) .
- مدى الثقة فى المعلومات ، وتأثيرها المباشر على التقنيات الخاصة بعملية النزول ، مثال مدى الرؤية وتأثير الرياح ، والمشاكل الأخرى المتعلقة بحالة الطوارئ .
- هل توجد الأجهزة الخاصة بفرش المدارج أم لا ، وفى حالة عدم وجودها، سوف تستخدم المعدات الخاصة بعمليات المكافحة ، مما يقلل من المجهودات والإمكانيات التى تهدف إلى مكافحة الحرائق التى قد تندلع فى الطائرة ، من حيث كميات الرغاوى ، أو كميات المياه ، كما أنه فى حالة عدم استعداد المعدات لمواجهة حالة الطوارئ لمواجهة حريق بالطائرة ، تتسبب فى عدم جاهزية التعامل خلال فترة الفرش .
- وقد تؤثر الفرشة الرغوية على المدرج بعد إزالتها على كفاءة هبوط الطائرات الأخرى على المدرج ذاته وكذا على العمر الافتراضي له ، وقد تؤثر درجة الجو في صعوبة عملية الإزالة مما قد يؤثر على استخدام الفرامل للطائرات الأخرى .

- قد يؤثر سوء الأحوال الجوية ، مثال أمطار شديدة أو سقوط ثلج ، أو الطَّقس البارد جدا ، والذى يسبب تجمد عنصر الماء ،على الرغوة ، مما قد يسبب مشاكل خطيرة أثناء الهبوط الاضطراري .

- **مع وضع العوامل السابقة في الاعتبار فإن اتخاذ قرار غمر المدرج بالرغاوى يجب أن يكون من خلال قائد الطائرة ورئيس وحدة الإطفاء وبالتنسيق بينهما في ذلك ، وإحاطة كل منهما الآخر بظروف العملية وما يتوافر لديه من معلومات .**

- **وهنا يجب على رئيس وحدة الإطفاء تقدير الكميات المطلوبة من الرغاوى مع عدم تجاهل المخصص لأعمال مكافحة الحريق الذي قد يحدث بالطائرة، ولابد من تمام استعداد سيارات ومعدات الإطفاء والإنقاذ على الوجه الأكمل لمواجهة هذه الظروف**

١٦- ٣ كيفية غمر المدارج بالرغاوى :

FOAMING TECHNIQUES OF RUNWAYS

مما سبق وبعد دراسة ظروف ومصاعب العملية ، فإنه يجب مراعاة الإجراءات الآتية:

- تسجيل الإتصالات بين قائد الطائرة ورئيس وحدة الإطفاء والخاصة بالتنسيق بينهما.
- يجب مراعاة استخدام السيارات الكافية لعملية الغمر وكذا أعمال مكافحة النيران مع الاحتمالات الأخرى التي قد تنتج عن ذلك والتي تحتم توفير الوقاية الكاملة للمطار.
- يجب أن تكون هناك دراسات لاحتمال الغمر وتوافر كميات الرغاوى الكافية .

- إذا كانت الرؤية غير كافية لقائد الطائرة لتحديد بداية أعمال الغمر على المدرج ، فلابد من وضع علامات واضحة على منطقة البداية مع تحديدها له لمراعاة ذلك حال عملية الهبوط .
- يمنع تواجد أي أشخاص غير مكلفين بأي أعمال في منطقة الحادث .
- لابد أن يكون سمك طبقة الرغاوى على المدرج من ٣سم : ٥سم حتى لا تسيل على جانبي المدرج مع تحقيق قدر كافٍ من التماسك .
- تأخذ سيارات الإطفاء وضع الاستعداد الأمثل على مسافة لاتقل عن ٩٠ م من خط منتصف المدرج وذلك لتلافى أى تأثير للسيارة على الأجهزة الملاحية داخل المدرج وكذا عدم اصطدام الطائرة بالسيارة فى حالة سقوطها عند النزول ، على أن تتبع الطائرة عقب ملامستها المدرج وعند توقفها تبدأ في التعامل معها بالشكل المناسب للموقف .
- يجب ألا تزيد نسبة تركيز الرغاوى عن ٣٪ أو٦٪ حسب نوع تركيز الرغوي المستخدم .

١٦- ٤ سيارات فرش المدارج بالرغاوى :

توجد سيارات مخصصة لفرش المدارج بالرغاوى ويشترط فيها الآتى :

١- ألا تقل سعة خزان المياه عن ٥و١٤م٣ + خزان رغاوى لاتقل سعتة عن ٥و٣ م٣ .

٢- السيارة مجهزة بذراعين يمكن طويهما على الجانبين طول كل منهما ٥و٤م بالإضافة إلى عرض السيارة ٣م ، فيكون إجمالي عرض المساحة المفروشة ١٢م للسيارة الواحدة .

وفى حالة وجود سيارتين يتم الفرش وإحداهما متقدمة عن الأخرى بمسافة كافية ومتداخلتان بمقدار١م تقريباً ، فيكون إجمالي عرض الفرشة ٢٣م تقريبا .

٣- السيارة مجهزة بحوالى من ٣٠ إلى ٤٠ فتحة على هيئة قاذف لخروج الرغوة لأسفل، والمسافة بين كل منها والآخر الذي يليه حوالي ٣٠ سم أو يزيد .



شكل (١٦-٢)

٤- أن يكون للسيارة فى حالة ضخ الرغوى معدل سرعة بطيء وثابت ، لكي يتناسب مع طول المسافة وسمك طبقة الرغاوى .

٥- أن تكون السيارة مزودة بمحرك مستقل لتشغيل طلمبة المياه ، وكذا بخلاط للرغوي يتم ضبطه يدوياً ، طبقا لنسبة الرغوي المستخدم .

الفصل الثانى

١٧ - حوادث الطائرات

Aircraft Incidents



شكل (١٧-١) يوضح ارتطام طائرة على شاطىء

١٧- يمكن القول عموماً أن سبب خطورة ارتطام الطائرات قد تكمن في المكان الذي قد يحدث فيه إما داخل المطار أو خارجه ، وهى من الحالات المفاجئة وغير المتوقعة والتي يفقد فيها الطيار السيطرة على الطائرة ، ويحدث الارتطام على الأرض أو في المياه ، مما يؤدى إلى نتائج خطيرة ، نتيجة عدم المقدرة على حفظ التوازن .

وقد يلجأ الطيار إلى الهبوط لسبب ما كعطل في أحد أبواب الطائرة أو في أحد الأجهزة الهامة بها ، أو نتيجة حدوث حريق يصعب السيطرة عليه إما في أقرب مطار أو على أرض مستوية واسعة فى حالة الضرورة القصوى إن وجدت لتقليل المخاطر على الطائرة والركاب والممتلكات ، ويكون الأمر غاية في الخطورة في حالة عدم وجود مسطح أرضى كاف للهبوط ، ويؤدى ذلك إلى تحطم أحد أجزاء الطائرة دون أن يتمكن قائدهاً من التحكم فيها وتتزايد الخسائر في الأرواح والممتلكات إذا سقطت الطائرة فوق منطقة سكنية وفى

حالة الهبوط الاضطراري يتم إمداد الطيار بالمعلومات اللازمة عن أقرب مطار أو المنطقة التي يمكنه النزول بها .

في حالة الهبوط بمطار يتم توجيه الطائرة إلى المدارج الخالية وتحويل باقي الطائرات عن منطقة هبوط هذه الطائرة ، وفى بعض الأحيان يتم استنفاد الوقود بالتحليق لمدة كافية قبل محاولة الهبوط لتقليل المخاطر .



شكل (١٧-٢) يوضح هبوط طائرة اضطرارياً لعطل في أحد الأبواب

ويكون أطقم الإطفاء – حال ذلك – على أتم الاستعداد لمكافحة حريق قد يندلع فيها ، سواء كان الهبوط ناجحاً أو أعقبه ارتطام أو خروج الطائرة عن المدرج ، مع الاستعداد بمصادر المياه اللازمة لذلك ، لابد من دراسة الحالات التي يمكن أن توجد عليها الطائرة نتيجة محاولة الهبوط ، ومعرفة الأسلوب الذي يجب اتباعه للتعامل مع الموقف في الحالات المتوقعة .

قد تتعرض الطائرة لبعض مخاطر الحريق وذلك في كافة ظروف تواجدها سواء على الأرض أو في السماء أي في حالات مختلفة هي :

- الإقلاع
- الطيران
- الهبوط

وتواجدها على الأرض سواء في حالة الحركة أو في حالة الثبات لسبب :

- **التواجد داخل هناجر للإصلاح .**
- **أثناء إعادة تموين الطائرة .**

١٧-١ أنواع حوادث الطائرات :

١٧-١-١ الإرتطام بالبطن : Crashes abdomen :

يعتبر الارتطام بالبطن من الأحوال الشائعة وأقلها خطورة ، وقد تكون نتيجته:

- تعطل جهاز إنزال العجلات .
- الهبوط المفاجئ .
- الإقلاع وعدم تمكن الطائرة من الارتفاع بالقدر الكافي ، ثم تسقط إما على المدرج أو بمنطقة تبعد عنه .

وقد تندلع النيران في هذه الحالة بسبب :

- تحطم خزانات وأنابيب الوقود .
- تولد حرارة عالية وشرر نتيجة الاحتكاك .
- تمزق الأسلاك الكهربائية مع وجود تيار كهربائي بها .

ويحدث ذلك في حالة الارتطام بأرض صلبة أكثر من الأرض الرملية .

وفى حالة الارتطام بالبطن تكون الإصابات في الركاب ليست كبيرة وخصوصا فيما لو لم يحدث حريق ، فيجب هنا المحافظة والحرص لعدم حدوث اشتعال، وهنا تنصب المهام في المقام الأول على أعمال الإنقاذ.

وفى حالة اندلاع النيران فيجب أن تتم أعمال المكافحة بأسرع ما يمكن مع التركيز على فتحات الخروج أو منع وصول النيران لها في حالة عدم وجود اشتعال بمنطقتها.

١٧-١-٢ الارتطام بعوائق أرضية Ground incidents

قد يحدث تعطل لجهاز الفرامل الخاص بالطائرة بعد عملية الهبوط الصحيح وهنا تستمر الطائرة في الاندفاع على المدرج إلى أن تخرج في نهايته وتسير في الرمال وتضطرب عملية اتزانها وقد يحدث تغير مسارها وينتج عنه الآتي :

- اصطدامها بأحد العوائق الأرضية .
- تهشم لأحد أجنحتها وانفصاله نتيجة لذلك أو نتيجة اصطدامه بطائرات أخرى أو بأعمدة أو بالرمال مع قوة اندفاع الطائرة .



شكل (١٧-٣) يوضح ارتطام بعوائق أرضية

وهنا قد يحدث تسرب لكميات كبيرة من الوقود قد ينتج عنه حريق ، وتكون الإصابات في الركاب ليست بكبيرة ، وتتم أعمال الإنقاذ كهدف أساسي مع أعمال مكافحة النيران بالشكل المناسب ، أمام فتحات الخروج مع تجاهل نسبى للأجزاء المشتعلة والبعيدة إلى أن تتم أعمال مكافحة الحريق .



شكل (١٧-٤) يوضح ارتطام طائرة بطائرات أخرى على أرض المطار



شكل (١٧-٥) يوضح ارتطام بعوائق أرضية

١٧-١-٣ ارتطام الدوران : Wings Crashes

قد يحدث ارتطام الطائرة بأحد جناحيها في الأرض فتدور عدة مرات حول نفسها مع الارتحال عن منطقة الاصطدام حتى تقف وينتج عن ذلك:

- تحطم الطائرة وتهشم وانفصال وتطاير أجزائها .

- تناثر كميات كبيرة من الوقود.
- تطاير ما بداخل الطائرة من ركاب ومحتويات .
- يحدث اشتعال لمعظم الأجزاء المتطايرة وجسم الطائرة.

وهنا تصعب عمليات الإنقاذ ويتم البحث عن الأشخاص المصابين بمنطقة ومساحة الارتطام ، مع أعمال المكافحة للأجزاء الكبيرة المشتعلة منها.

١٧-١-٤ الارتطام بالأشجار : Crashes with trees

يحدث غالباً أن تنفصل أجزاء الطائرة وتتناثر عند ارتطامها بالأشجار ، وتتناثر كميات كبيرة من الوقود تؤدى لاشتعال النيران بالأشجار وأجزاء الطائرة مما يعيق في معظم الظروف عملية الاقتراب لمعدات الإطفاء وأعمال الإنقاذ السريع ، ويتم التركيز قدر الإمكان على بذل كل الإمكانيات للإنقاذ.



شكل (١٧-٧) يوضح ارتطام طائرة ببعض الأشجار

١٧-١-٥ الارتطام بالمياه Crashes into water

ونشير هنا إلى الارتطام بالمياه القريبة من السواحل أو الشواطئ أو البحيرات والأنهار وقد ينتج عن ذلك :

- كسر أو شروخ كبيرة في خزانات الوقود ويطفو الوقود على سطح المياه وتقل فرصة حدوث اشتعاله لعدم توافر الظروف التي تساعد على ذلك.
- قد يحدث اشتعال نتيجة اقتراب قوارب الإنقاذ والإطفاء المائية (العادم).



شكل (١٧-١٠) يوضح ارتطام الطائرة بالمياه

ويجب هنا إلى جانب أعمال الإنقاذ إزاحة كميات الوقود المتناثرة والطافية على سطح المياه بالقواذف القوية مع مراعاة التيارات المائية إتجاه الريح.

وفى هذا الصدد يجدر الإشارة إلى أهمية سرعة انتقال القائمين على أعمال الإنقاذ بوسيلة سريعة مثل طائرات الهليوكوبتر.

وفى حالة وجود اشتعال يكون الاقتراب مع اتجاه الريح وإزاحة الوقود المشتعل عن مكان الحادث.

وإذا كان نصف الطائرة مغموراً بالمياه فهنا يجب الحذر من حدوث الاشتعال.

١٧-١-٦ الارتطام بمقدمة الطائرة بالسرعات العالية : Crashes Nose



شكل (١٧- ١١)

قد يحدث الارتطام بمقدمة الطائرة في منطقة رملية ، فينتج عنها حفرة كبيرة يتجمع بها أجزاء الطائرة ومحركاتها والوقود و قد ينتج عن ذلك :

- انفجار وتناثر الأجزاء والمحتويات .
- اشتعال للحطام بالحفرة .
- الأمل بسيط في وجود أحياء .

يتم التعامل بإطفاء النيران باستخدام كميات كافية من الرغاوى .

١٧-١-٨ الارتطام بالمباني Crashes involving buildings

ويترتب على هذا النوع من الحوادث نتائج خطيرة كما توجد صعوبات تقابل رجال الإطفاء حيث إنهم مطالبون باستخدام مهاراتهم ومعلوماتهم في الإنقاذ والإطفاء في نفس الوقت وتختلف كل حالة عن الأخرى حسب الظروف المحيطة حيث يتطلب ذلك تقديراً دقيقاً وسريعاً للموقف.

وعادة تتحطم الطائرة بعد الارتطام ويتسبب حطامها في تدمير المباني المحيطة وعليه يجب أن تفحص المنطقة جيدا .

ويمكن أن تنتشر الحرائق بسرعة وعلى نطاق واسع نتيجة انتشار الوقود أو بفعل تحطم تركيبات الغاز أو الكهرباء في المباني أو بسبب آخر وقد يحدث تهدم لبعض المباني أو أجزاء منها وعليه يحدث ازدواجية في أعمال الإنقاذ والإطفاء بالنسبة للطائرة والمباني ويتطلب ذلك سرعة إنقاذ المحصورين بهذه المباني وإخلائهم مع مكافحة النيران التي قد تنجم عن ذلك .

وبوجه عام يجب إخلاء المباني المجاورة أيضاً لمكان الحادث، وفى نفس الوقت فصل التيار الكهربائي وإغلاق مصادر مواسير الغاز.

ويجب اتخاذ الإجراءات الكفيلة بمنع تسرب أي كميات من الوقود من أسطح المباني إلى مواسير تصريف مياه الأمطار لتقليل الخطورة ، ويتم التعامل مع الحريق بكميات كبيرة من الرغاوى سواء الأماكن المشتعلة أو غير المشتعلة.

١٧-٢ حوادث الطائرات التي تحمل مواد خطرة: Dangerous goods

١٧-٢-١ ذخائر ومتفجرات: Explosive and ammunition

يشكل الإنقاذ أهمية خاصة عقب حدوث ارتطام الطائرات ، ومن المتوقع حدوث ارتطام أو سقوط لطائرة مقاتلة تحمل ذخائر أو متفجرات ومن المعروف أن القنابل شديدة الانفجار لاتنفجر على أثر الارتطام إلا إذا حُررت من تيلة الأمان ، على أنه إذا تلاحظ أثناء عملية الإنقاذ احتمال ارتفاع حرارة هذه القنابل فيجب تبريدها بواسطة رذاذ المياه ، و يتم إستدعاء مختصين في هذا المجال.

كما أنه من الضروري أن يكون رجال الإطفاء والإنقاذ على قدر كبير من التوقع لإمكانية حدوث انفجار .

وأنه من الأفضل أن يخفض الأفراد من قامتهم بالانحناء قليلا والبعد عن مقدمة الطائرة على أي حال حيث توجد الرشاشات والصواريخ ، ومن الضروري الحفاظ على عدم اكتساب الذخائر أو القنابل درجة حرارة من الحريق ، ويتم تبريدها بصفة مستمرة .

١٧-٢-٢ حوادث الطائرات التي تحمل أسلحة نووية: Nuclear weapons

قد تحمل طائرات النقل الكبيرة أسلحة نووية ، وهذه الأسلحة النووية تحتوى على مواد شديدة الانفجار ، تؤدى إلى انتشار غبار مشع على مساحة من الأرض المحيطة ، ومن الخطورة استنشاق أو ابتلاع أو ملامسة هذا الغبار.

وفى حالة التأكد بأن هذه الطائرة تحمل أسلحة نووية ، فإنه يلزم معاملتها بطريقة التعامل مع طائرة تحمل قنابل شديدة الانفجار مع التنبيه بالآتي :

- عدم التواجد في مجال الدخان أو الغبار إلا إذا دعت الضرورة في حالات الإنقاذ على أن يكون بارتداء جهاز تنفس .
- التنبيه على سكان المنطقة بغلق النوافذ والأبواب لحين تمام الانتهاء وتلاشى الدخان والغبار المتخلف عن الحادث ، على أن يتم الاسترشاد بتعليمات المختصين .
- على غير المشتركين في أعمال الإطفاء والإنقاذ الابتعاد ٥٠٠ ياردة على الأقل ، مع التنبيه بإخلاء المباني القريبة والملاصقة لموقع الحادث ويجب عدم التعامل بأي شكل مع مخلفات الحادث إلا بعد الكشف عليها بمعرفة المختصين وضمان عدم تلوثها .
- يمنع التدخين أو تناول مأكولات أو مغادرة موقع الحادث إلا بعد الخضوع للفحص.
- كما أنه بالنسبة للمصابين يلزم فحصهم بمعرفة المختصين بالطب الإشعاعي ، ويتم إخطار المستشفى عما إذا كان المصاب تعرض للغبار من عدمه .
- يجب على سلطات الطيران التابعة لها الطائرة أو من لديهم علم بخطورة ما تحمله الطائرة من مواد خطرة ، إخطار جهات الإطفاء والإنقاذ بذلك .
- يجب التعامل مع النيران بمراعاة إتجاه الريح .

- في حالة خطورة الاستمرار في الأعمال الخاصة بالإنقاذ أو الإطفاء ، من أن القنابل سوف تنفجر ، وأنه لاتوجد خطورة من الاشتعال ولن تحدث خسائر أخرى كعدم وجود مجاورات قد تتأثر بالانفجارات ، أو يكون موقع الحادث بمنطقة صحراوية فإنه يتم سحب القوات مع اتخاذ إحتياطات الأمان كاملة.

١٧-٢-٣ حوادث الطائرات الناقلة لمواد مشعة: Radioactive materials

تقوم بعض الطائرات المخصصة للنقل التجاري بنقل مواد مشعة وتتبع في هذا الشأن قواعد دولية منظمة لذلك .

تقوم هذه الطائرات بنقل المواد المشعة داخل أوعية ذات مواصفات خاصة وقد يحدث تحطم لهذه الأوعية نتيجة الحادث ، وقد لايتم ملاحظة أفراد الإطفاء ذلك ، إلا أن هناك رموزا متعارفاً عليها دوليا يمكن عن طريقها معرفة طبيعة المادة وهنا يجب اتخاذ بعض الإجراءات الضرورية لتجنب المخاطر المحتملة :

- إبلاغ هيئة الطاقة الذرية في الحال لإرسال المختصين لمكان الحادث للتعامل مع المادة والحاوية.
- إبعاد الجمهور عن مكان الحادث .
- عزل القوات المحتمل تعرضهم للإشعاع لحين فحصهم بواسطة المختصين من هيئة الطاقة الذرية أو المختصين طبيا.
- يتم نقل المصابين بعيداً عن مكان الحادث مع الحذر من ملامستهم للمادة أو الحاوية لحين فحصهم بمعرفة المختصين بالطب الإشعاعي ، ويتم إخطار المستشفى عما إذا كان المصاب تعرض للإشعاع من عدمه .
- في حالة حدوث حريق يجب التعامل مع النيران عن بعد وفى اتجاه الريح مع ارتداء أجهزة التنفس أو أقنعة واقية من الدخان والأتربة والتلوث .

- والابتعاد عن مصادر الأتربة وعدم تداول أي مواد أو أشياء إلا بعد فحصها بمعرفة المختصين وذلك ينطبق على الملابس والمعدات المستخدمة في الحادث .
- لا يتم تناول أي أطعمة ومشروبات بمنطقة الحادث لاحتمال تعرضها للإشعاع .
- تشترك هيئة الطاقة الذرية بمعاملها وأجهزتها الثابتة والمتحركة في فحص المنطقة فحصاً جيداً بقياس نسب التلوث بها.

١٧-٢-٤ الطائرات التي تحمل غازات مضغوطة :

اسطوانات الغازات المضغوطة أو المذوبة ، قد ينتج عنها خطر الإنفجار إذا تعرضت لنار ذات كثافة عالية ، مثل هذه الاسطوانات تصنع عادة مطابقة للمعايير المشابهة لإسطوانات الأكسوجين أو اسطوانات الهواء الموجودة بالطائرة .

١٧-٢-٥ الطائرات التي تحمل المواد الكيميائية الخطرة : Chemicals

المواد الكيميائية بحالاتها الغازية والسائلة والصلبة بحالاتها والتي تتصف بفاعليتها أو سميتها أو قابليتها للانفجار أو لإحداث التآكل أو ذات خصائص أخرى يمكن أن تنجم عنها مخاطر على صحة الإنسان ناتجة عن التعرض المباشر أو غير المباشر للمواد الكيميائية الخطرة والبيئة سواء بمفردها أو عند اتصالها بمواد أخرى .

كما أن هناك المخاطر البيئية والأضرار المباشرة والمتراكمة في الماء والهواء والتربة والتي تسبب خطراً على الإنسان والحياة النباتية والحيوانية وضرراً بالموارد الحية والنظم البيئية والحد من الاستخدامات المعتادة الأخرى للمصادر البيئية بمفردها أو مجتمعة.

ويشترط لهذه المواد أن توضع داخل عبوات عند نقلها ، وهذه العبوات هي الأوعية وأية مواد أخرى ضرورية للأوعية لاحتواء المواد والتأكد من قيامها بمتطلبات التغليف.

وأعمال التغليف ، هي الأعمال التي تكون بموجبها المواد مغلفة سواء باللف أو بالتعبئة في عبوات أو بأية طريقة أخرى تضمن تأمينها، والعبوة هي المنتج الكامل لعملية التغليف ، وتوضع على هذه العبوات بطاقات الخطر وهي معلومات مطلوبة لأغلب البضائع الحاوية للمواد الكيميائية الخطرة بجميع فئاتها وتكون على شكل مربع موضوع على زاوية ٤٥° ، وتوجد قواعد خاصة بأعمال النقل الجوى تنظمها كل من :

: IATA

وهى تختص بوضع المواصفات القياسية لعمل الشركات الناقلة ، ولها تعليمات خاصة بأنظمة البضائع الخطرة الصادرة عن الاتحاد الدولي للنقل الجوى.

: ICAO

وهي منظمة الطيران المدني الدولية وتهتم بوضع المواصفات القياسية لعمل سلطات الطيران المدنى والمطارات التعليمات الفنية.

تصنيف المواد الكيميائية الخطرة

الفئة	المواد
الفئة ١	المواد المتفجرة
الفئة ٢	الغازات المضغوطة أو المسالة
الفئة ٣	السوائل القابلة للاشتعال
الفئة ٤	المواد الصلبة القابلة للاشتعال
الفئة ٥	المواد المؤكسدة
الفئة ٦	المواد السامة
الفئة ٨	المواد الآكلة
الفئة ٩	مواد خطرة أخرى

جدول (١٧-١) يوضح تصنيف المواد الخطرة

١٧-٥-١ تعليمات النقل الجوي الخاصة بالمواد الخطرة:

١- يجب أن يكون الناقل على معرفة تامة بخطورة المواد الكيميائية التي ينقلها .

٢- يجب توفير خطة للطوارئ في حالة الحوادث التي تؤدى إلى انسكابها ملتزماً بنظام IATA وبالتعليمات الفنية لمنظمة الطيران المدني الدولية ICAO .

٣- يجب أن يتأكد الناقل من أن المواد المنقولة مصنفة، ومعرفة، ومعبأة، وعليها علامات ، و معلومات صحيحة وخالية من التلف أو التسرب.

٤- يجب أن تكون المواد الكيميائية الخطرة عند النقل مصحوبة ببيان الشحن الأصلي وبيان الشحن الجوى الأصلي ونموذج الاتحاد الدولي للنقل الجوى.

٥- يجب التأكد بأن المواد المنقولة غير ممنوع نقلها جواً حسب تعليمات منظمة ICAO .

الفصل الثالث

١٨ - طرق مكافحة حرائق الطائرات
(FIGHTING AIRCRAFTS FIRES)

١٨- المهمة الأساسية المنوط بها القائمون بأعمال الإنقاذ والإطفاء فى المطار هى السيطرة على الحريق فى المنطقة الخطرة وذلك بهدف إخلاء ركاب الطائرة، وتكون جميع الجهود والمعدات والتقنيات المستخدمة لتحقيق هذا الهدف، ومن هذا المنطلق فإن هناك بعض الاعتبارات بالنسبة لهذه الحوادث يجب مراعاتها لضمان سرعة وكفاءة الاستجابة لمكافحة حريق فى طائرة نتناولها فى نقاط على النحو التالى :

١٨ - ١ الإجراءات المنوطة بوحدة مراقبة محطة الإطفاء :

- ضرورة استخدام معدات بصرية تسمح بالرؤية الكاملة من موقع المراقبة بمحطة الإطفاء وكذا أجهزة اتصالات ، وأجراس للإنذار .
- تناوب المراقبة بين الأفراد مع الملاحظة البصرية المستمرة على أن تستمر طوال ٢٤ ساعة متابعة أعمال التحركات على الأرض والتي تتضمن تشغيل المحركات، عمليات الصيانة ، التموين بالوقود ، الاستعداد لحركات الإقلاع والهبوط .
- التأكد من خلو كافة الطرق التي يمكن استخدامها للوصول للطائرة ، وعدم وجود مايعيق الحركة .
- متابعة الظروف الجوية التي يمكن أن تؤثر على تحركات السيارات إلى الطائرة.

١٨ - ٢ الإجراءات المنوطة برئيس قوة الإنقاذ والإطفاء

- عند إعلان حالة الطوارىء يجب تحديد المدرج الذي سيتم توجيه الطائرة إليه للهبوط عليه .

- توفير بدائل لمصدر الطاقة الرئيسى لضمان استمرار الطاقة الكهربائية على مدار اليوم .
- اتخاذ كافة الإجراءات التي تتبع عند وجود بلاغ من غير مختص .
- يتم توزيع كافة السيارات بما يتناسب والقدرة السريعة على السيطرة على الحريق المحتمل .
- يجب إتخاذ المواقع الآمنة عند المدرج لعدم التعرض لاصطدام الطائرة بالمعدات إذا انحرفت حال هبوطها وخروجها عن المدرج (مسافة لاتقل عن ٩٠م من المدرج) .
- يجب إجراء التنسيق المسبق مع وكالات الإطفاء الخارجية ، وتوفير إمكانية الاتصال المباشر بينها وبين محطة الإطفاء وبرج المراقبة .
- يجب على سيارات المياه المساعدة ، التوجه لموقع الحادث عند طلبها ، ويعمل المشرف عليها على إيجاد مصادر المياه والحنفيات للاستفادة منها .
- يجب إجراء الاستطلاعات السابقة للتعرف على التضاريس سواء داخل المطار أو خارجه لمنع التأخيرات في وقت الطوارئ .
- على كافة الأشخاص المشاركين في العمليات ارتداء الملابس الواقية .

١٨ – ٣ **خصائص حرائق الطائرات** :

- كما أن السرعة الكبيرة التي تنتشر بها النيران تفرض ضرورة توافر التقنيات العالية لمواجهة سرعة وكثافة وقوة النيران ، ومواكبة التطورات في هذا المجال .
- هدف التعامل مع حوادث الطائرات هو إنقاذ حياة الركاب ، ويتم وضع مبدأ أن هناك احتمال وجود أحياء ، وأن إخماد النيران قد يستمر بعد عمليات الإنقاذ.

- قد لايكون السبب الأساسى للحريق هو الوقود ، فمن الجائز حدوثه في المقصورة ، ويضطر قائد الطائرة إلى الهبوط في أقرب مطار يتناسب مع الطائرة، وفى مثل هذه الحالة تكون هناك الفرصة الكافية لانتشار قوات الإطفاء وكذا استعداد الفرق المحلية والهيئات الأخرى .
- كما أن هناك حوادث لايتمكن فيها قائد الطائرة من الوصول إلى مطار ، وبمرور الوقت ، تهبط في مكان غير مناسب وقد تتحطم ، وهذا لا يمنع أن هناك العديد من الحوادث تقع أثناء الإقلاع أو الهبوط .
- تكون حوادث الإقلاع أكثر ضراوة من غيرها حيث تكون الطائرة محملة بأكبر كمية من الوقود والذي يشتعل في الحال وأي اصطدام لها يؤدى إلى تناثر الوقود الذي يشتعل على الفور ، كما أن هناك مصادر عديدة للاشتعال يمكن أن تسبب الحريق بعد فترة من سقوط الطائرة ، ويكون زمن الاشتعال سريع جدا وتكون مساحة اللهب كبيرة مع تصاعد كميات هائلة من الدخان .
- يجب عدم إهمال الدعم الخارجي من الوحدات الإطفائية خارج المطار ، والتي يجب أن يتم تحديثها أو تطويرها بشكل مناسب ، حتى لو شاركت سلطة المطار فى هذا التحديث بالشكل المناسب .

١٨-٤ الانتقال لحوادث الطائرات :

١٨-٤-١ تحديد مكان الحادث :

من أهم العناصر الرئيسية لرجال الإطفاء عند الانتقال لحوادث الطائرات ، أن يحدد مكان الطائرة أو الحطام في لحظات مبكرة ليصل إليها بأسرع الطرق ، ولا يتم ذلك إلا إذا ألم رجال الإطفاء بطبوغرافية المنطقة ، ويجب أن يوفر نظام لتحديد مكان الحادث والذي يستلزم وجود خريطة تشمل المطار والمساحة المجاورة له بحوالي ٨ كيلو مترات والخريطة تكون مقسمة إلى مربعات مرقمة (الخرائط الشبكية) .

وتكون هناك نسخة منها في المطار ونسخة بغرفة عمليات الإطفاء ونسخة فى كل سيارة من سيارات الإطفاء المستعدة وذلك عن طريق اللاسلكي ليقوم رئيس الطلب بتحديد مكان الحادث على الخريطة الموجودة بالسيارة وينتقل في أسرع وقت، وكذلك يجب أن تعقد دورات تعليمية دورية لتعليم استخدام هذه الخرائط ومطابقتها على أرض المطار لكي يضمن الوصول لمكان الحادث في أسرع وقت.

١٨-٤ -٢ انتقال السيارات :

لانتقال سيارات الإطفاء لمكان الحادث قواعد معينة ، يحب على رجال الإطفاء أن يتبعوها ، ومن أهم هذه القواعد ، الابتعاد عن السير على الأرض الرملية ، والأراضي الطينية لعدم التعثر بها ، كما يجب على رجل الإطفاء المسئول أن يختار الطريق الأقصر لمكان الحادث ، ولكن يشترط للسير في هذا الطريق أن يكون ممهداً ، فإذا كان الطريق غير ممهد وهناك طريق أكثر طولا ولكن ممهد ، فيفضل السير في الطريق الأطول لمكان الحادث حتى تصل السيارات في وقت أسرع ، لأن الطريق غير الممهد يؤدى إلى تعطيل السيارات ولايمكنها من الحركة بالسرعة المناسبة .

ويفضل لكل سيارة تتحرك خلال القول للوصول لمكان الحادث أن تسلك طريقاً واحداً حتى يسهل على أى سيارة أخرى الوصول لمكان الحادث ويجب آلا تقف السيارات على المدرج حيث إنه الطريق الوحيد إلى الحادث ، وإذا تعطلت إحدى السيارات أثناء الإنتقال فيجب أن تسحب بعيداً عن مسار السيارات الأخرى .

١٨-٤ -٣ موقع سيارات الإطفاء :

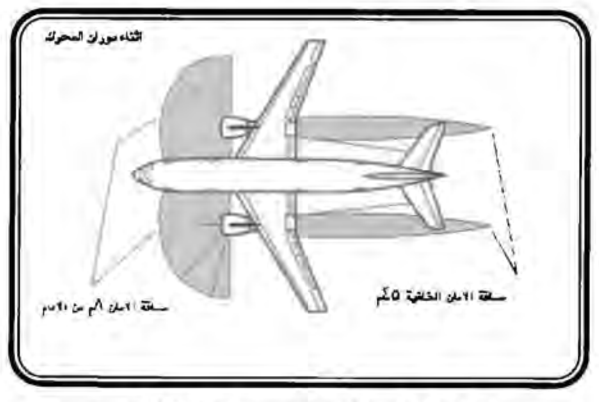
يجب أن توضع سيارات الإطفاء بالقرب من الحادث بمكان مناسب وليس بجانب مسرح الحادث ، مباشرة، فقد يحدث انفجار، ولذلك يجب أن توضع سيارات الإطفاء بمكان يحدد بمعرفة قائد الطاقم ، وذلك حسب نوع الحادث، كما يجب أن يكون موضع السيارات في مستوى الحادث أو مرتفع وليس في

نفس المستوى بقدر الإمكان ، حتى يتم تجنب التعرض للوقود المنسكب ، والذى قد يشتعل فى أى لحظة ، أو ضد اتجاه الريح ، كما يجب ألا يكون اتجاه السيارات في حوادث الطائرات المقاتلة في مرمى المدافع أو الرشاشات أو ماسورة العادم .

١٨-٤ - ٤ تنظيم وضع السيارات :

تصل أولى سيارات الإطفاء إلى الطائرة ويتم استخدام المعدات بما لايعيق أعمال الإنقاذ ، من فتح الأبواب أو تشغيل المزالق ، كما أن سيارة إطفاء المطارات تقوم بدفع المواد الإطفائية حال تحركها ، وعليه لايتم الإرتباط بموقع معين ، ويراعى أن يكون وضع السيارة وأعمال المكافحة وفق الريح.
وقد تستقر الطائرة بعيداً عن أرض المدرج وعلى أرض يتعذر على سيارة الإطفاء الدخول فيها ، وفى هذه الحالة يمكن إيقاف السيارة في أقرب نقطة صلبة ، ويتم بعدها التعامل مع الطائرة على أن يتم تغطية المساحات من الوقود المتسرب بالرغاوى ، كما يتم تأمين المنطقة حول السيارة حتى لاتحاصرها النيران ، ومع هذا يجب أن تراعى المسافات الآمنة في حالة كون أحد محركات الطائرة مازال يعمل .

١٨-٥ طرق الاقتراب من الطائرات ذات المحركات التربينية :



شكل (١٨-١) يوضح طرق الاقتراب

على الرغم من احتمال استمرار دوران المحرك بعد الارتطام قليلاً إلا أن الإقتراب من التربين يجب أن يؤخذ في الاعتبار وذلك على ألا تقل المسافة عن ٢٥ قدماً (٨م) من مدخل الهواء بمقدمة الطائرة و١٥٠ قدماً (٤٥م) من فتحة العادم ، شكل(١٨-١) .

وإذا كانت هناك دلائل على أن المحرك مازال يعمل فإن الاقتراب من جسم الطائرة يجب أن يكون من اتجاه الأجنحة .

١٨-٦ احتياطات منع الحريق في حوادث الارتطام :

يجب أن نضع في الاعتبار أن هناك مخاطر ، حتى بعد وصول معدات الإطفاء إلى مكان الحادث وذلك يرجع لأنه عند حدوث الارتطام قد تحدث شروخ بخزانات الوقود والزيت وقد تنبعث منها الأبخرة وتملأ حيز الطائرة ، وعليه يجب أن تتخذ الاحتياطات الآتية لمنع حدوث الحريق :

- توقف محركات السيارات التي لاتعمل.
- كميات الوقود المنتشر سطحياً يغطى بطبقة من الرغاوى .
- منع الوقود من التسرب من المواسير وذلك بقفل المحابس أو قفل نهاية المواسير بالثني وليس بالطرق.
- عدم سحب أية أجزاء معدنية على أسطحها الحادة .
- عدم بذل أي محاولة لتحريك الطائرة حيث إن ذلك قد يسبب شرارة إما من الاحتكاك أو من تمزق أو قطع أي سلك أو كابل موصل كهربى.
- يجب فصل طرفي التوصيل للبطاريات على أن يفك الطرف الموجب أولاً لتقليل الشرارة ، (مع الحذر عند وجود تسرب قريب من البطاريات) .
- يجب توزيع الأضواء الكاشفة في منطقة الارتطام بجميع أنواعها و إصدار التعليمات بمنع أي إشعال.

١٨-٧ استراتيجية مكافحة الحريق :

حرائق الطائرات تعتبر من الحرائق الخاصة التي تحتاج إلى سرعة الإنتقال نظراً لما تحتوى عليه من مكونات ومواد سريعة الاشتعال ، مثل الوقود والزيت الهيدروليكي وأجهزة الأكسوجين ، ومن المفيد جداً من الناحية العملية أن يتم التصدي للنيران خلال ثلاث دقائق كالآتي :

عدد ٢ دقائق من وقت الإنذار حتى الوصول لمكان الحادث.

عدد ١ دقيقة لتفريغ ٥٠٪ من نسبة التصريف المطلوب.

عدد ١ دقيقة وصول باقي كمية المواد الإطفائية طبقاً لدرجة المطار.

كما أن زمن السيطرة هو الزمن المطلوب للقضاء على ٩٠٪ من الحريق .

إذا اشتعلت النيران فإنها تنتشر بسرعة وبقوة نتيجة الكميات الكبيرة من الوقود الموجودة بالطائرة ، حيث تجعل عمليات الإنقاذ صعبة.

تكون هناك حرارة كافية في محركات الطائرة التربينية تستمر أكثر من ٢٠ دقيقة بعد إيقاف المحرك وتكون كافية لإشعال بخار الوقود .

ملاحظات

١- في حالات الطوارئ المتوقعة يعوٌل على أن طاقم الطائرة قد قام بواجباته من منع ضخ الوقود عن المحرك والأجهزة الكهربائية في الحال، وهذه المعلومات يجب التأكد منها عن طريق الطاقم ، وإذا لم يمكن الاتصال بقائد الطائرة فتطلب مساعدة الأشخاص المختصين لفحص (الوقود – الكهرباء) .

٢- يجب أن يقف أفراد الإنقاذ والإطفاء على بعد ٨ م على الأقل من مدخل الهواء لتبريد المحرك حتى لايجذبهم وعلى بعد ٤٥م من خلف التربين لتجنب نواتج الاحتراق من العادم وفى الطائرات ذات المحركات المكبسية يجب عدم الاقتراب من المراوح مطلقاً حتى لو كانت في حالة السكون (خشية عملها فجأة) .

٣- عند الاقتراب من مكان الحادث يجب وضع معدات الإنقاذ مع ملاحظة الظروف التالية :

- اتجاه الريح .
- مكان وامتداد الحريق .
- العلاقة بين الريح والحريق ، والأشخاص وخزانات الوقود ..
- ظروف المنطقة والانفجارات .
- تناثر الوقود القابل للاشتعال .
- مواضع المخارج بجسم الطائرة .

٤- يجب أن تجهز الخراطيم و المعدات بالشكل المناسب لضمان سرعة التشغيل وخاصة في حالة اشتعال الوقود المتناثر الذي يزيد من الخطورة بالنسبة لأطقم الإطفاء والمعدات بداخل الطائرة ، ويجب أن يرتدى جميع الأشخاص ملابس الوقاية لتقليل احتمالات الإصابة في حالة اشتعال الوقود المتناثر .

٥- يجب تغطية كل الوقود المتناثر بطبقة من الرغاوى بسرعة ، على أن يوضع في الاعتبار الاحتياجات المطلوبة من المياه للإنقاذ ، وحيث إنه من الضرورى الاستمرار بالإمداد بالمياه ، وأن ذلك عادة لايكون ممكناً في كل المطارات ، إلا أنه يجب استعداد سيارات المياه بصفة مستمرة لإمداد سيارات الإطفاء ، بالإضافة إلى ذلك ، يجب توفير سيارات خدمة عامة لنقل الإمدادات والمعدات إلى مكان الحادث

٦- إذا كان من ضمن معدات الصيانة بالمطار ونش ذو سلم أو معدات رفع، فإنه يجب عمل الترتيبات اللازمة المسبقة حتى يمكن استدعاؤها وقت الحاجة إليها .

٧- يجب على رجال الإنقاذ في حوادث الطائرات إجراء عمليات الإنقاذ بأقصى سرعة ممكنة مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة عند إخلاء المصابين والإخلاء من أماكن النيران .

٨- يجب غلق أو ثني مواسير وقود المحرك المكسورة أو مواسير الزيت الهيدروليكي إذا أمكن لتقليل كمية الوقود المتناثرة وإمداد الحريق.

٩- التأكد من أن تعليمات عدم التدخين منفذة في مكان الحادث وفى المنطقة المجاورة .

١٠- يجب عزل أجزاء الماغنسيوم المحترقة بقدر الإمكان أو تغطيتها بالرمل الجاف ، عقب التعامل معها بالمساحيق الجافة .

١١- عندما تنتقل جميع سيارات الإطفاء والإنقاذ إلى مكان الحادث يجب إن يخطر برج المراقبة حتى يمكنه إبلاغ الطائرات الموجودة داخل المطار أو خارجه بأنه لا توجد احتياطات كافية للوقاية من الحريق خلال فترة الحادث (إعلان نوتام).

١٢- تزود كثير من الطائرات المدنية والمقاتلة بمحركات صاروخية احتياطية لتعطى قوة دفع ، وتكون مثبتة عادة في الذيل أو في بطن الطائرة ، ولها لون لهب أحمر ناصع بزرقة للعادم ، مع عمود من الغازات الساخنة خلف اللهب ويرى قليل من الدخان ، وإذا أحاط المحرك الصاروخي حريق فيجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة عند الاقتراب منه ، واستخدام المياه والرغاوى لمكافحة الحريق وعادة لا يؤدى اشتعال المحرك إلى الانفجار ، حيث إن غرف الاحتراق بها معزولة جيداً .

١٣- إذا لم يتم السيطرة على الحريق بالطائرة بواسطة الأجهزة الموجودة بها داخل محرك الطائرة ، يتم استخدام المسحوق الكمياوى الجاف أوغاز ثاني أكسيد الكربون ، كما يجب استخدام الرغاوى أو رذاذ المياه من الخارج لخفض حرارة باقي الأجزاء .

١٤- يجب أن يتخذ أفراد الإطفاء موقعاً فى حالة الاقتراب من العادم يتناسب مع مسافات الأمان المقررة ، وذلك لتجنب احتراق أي أجزاء

نتيجة تعرضها للهب الخارج من العادم ، ولاتستخدم الرغاوى من مدخل الهواء أو فتحة العادم ، إلا بعد السيطرة على الحريق بالمواد الأخرى ونضمن عدم حدوث خلل بسبب استخدام الرغاوى .

- عقب الوصول يتم البدء في ضخ كميات المواد الإطفائية وأعمال الإطفاء والتبريد ، ولكن يجب التمييز بين أنواع الحرائق على النحو التالي :
- جميع الحرائق التي تشمل البضائع ، مواد قطنية والمواد الصلبة والتي تكون قابلة للاحتراق تعد جميعاً من فئة المواد الصلبة و التي تحتاج إلى تبريد لإطفائها.
- فى حالة عدم وجود سوائل قابلة للاشتعال ، فقد ينتهز الضابط الموجود فى الحادث هذه الميزة ويستخدم الماء فى الإطفاء خاص « Fog Water» مياه الضباب فى الحرائق التي تكون من هذا النوع ، وتكون الخبرة والتخطيط السليم والعلم بكيفية استخدام المعدات المتاحة هما أفضل مرشد لاتخاذ القرار السليم .
- عموما تكافح الحرائق في الطائرات ، من أعلى الجسم وإلى الخارج ويجب أن يكون الهدف دائماً هو إبعاد النار خارج المناطق المكدسة وعن المناطق التي تجرى بها عمليات الإنقاذ .
- إذا كانت النيران في المحرك أو في الأجنحة فقط فيجب التركيز عليها ، وإذا تسرب الوقود على الأرض فيتم التركيز على إخماد النار في هذه المساحة لعدم تأثر عمليات الإنقاذ بها ، ومع وجود الرياح من اتجاه أحد جانبي الطائرة يكون خالياً من الأدخنة وبارداً نسبياً ولذلك يجب أن تركز مجهودات الإطفاء في هذا الجانب حتى يمكن إخراج المصابين منه ، والتحكم في هذه العمليات يكون أكثر أهميه من عمليات الإطفاء نفسها خاصة في المراحل الأولى من الإنقاذ .

- أغلبية النيران تكون في محركات الطائرات عادة أو ترتبط بالقسم المساعد له والذى يحتوي على:

– مضخات الوقود.

– خطوط الوقود.

– خطوط المضخات الهيدروليكية.

– مضخات النفط.

– خطوط النفط.

– صندوق التروس .

– المولدات الكهر بائية.

١٨–٨ استخدام مواد الإطفاء :

يراعى فى مكافحة الحريق إبعاد النيران عن الركاب أثناء هروبهم عن طريق المزالق ، مع مراعاة أن المواد الرغوية الموجودة على الأجنحة قد تتسبب في انزلاقهم .

١٨ –٩ المواد المستخدمة فى الاطفاء :

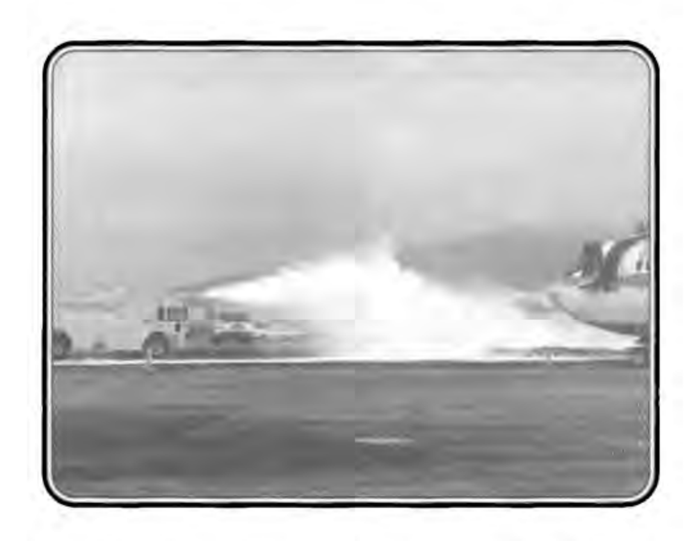
أولا الرغوى :

وحوادث الطائرات قد لاتكون مصحوبة بالاشتعال الفوري ، ولكن قد يكون هناك تسرب لكميات كبيرة من الوقود ، والتي يلزم تغطيتها على الفور بالرغاوى ومحاولة منع التسرب من الأماكن التي تتعرض للكسر أو الفدغ ، مع الوضع في الاعتبار إمكانية حدوث اشتعال في أي لحظة ، وأن هناك الاستعداد التام للتغلب عليه ، مع ضرورة أن يكون كافة الأفراد على دراية كاملة بتأمين وفصل مصادر الخطورة .

ويجب استخدام الكميات الكافية من الرغاوى ، والتي تعمل على سرعة إخماد النيران ومنع عودة الاشتعال .

وفى حالة وجود اشتعال في داخل الطائرة ، فإنه يصاحبه الدخان والذي قد يسبب اختناق الركاب كما أن النيران قد تحاصرهم ، وفى هذه الحالة يمكن أن تخترق إحدى النوافذ ويسلط منها الماء على هيئة الضباب كما يمكن استخدام الأبواب في حالة امتلاء الطائرة بالأدخنة وأيضا باستخدام الضباب .

وإذا تبين وجود بعض الأماكن لم تصلها المواد الرغوية ، فيمكن استخدام ثاني أكسيد الكربون أو البودرة الجافة أو الهالون لاستكمال أعمال المكافحة في المناطق التي يتعذر الوصول إليها .



شكل (١٨-٨) يوضح استخدام الرغاوى منخفضة التمدد في إطفاء حرائق الطائرات

تتسم حرائق الطائرات بضراوتها الشديدة ، نظراً لوجود كميات كبيرة من الوقود فى خزانات الطائرة .

ومما لاشك فيه أن الرغاوى هى الوسيط الإطفائى الأنسب لإطفاء هذه الحرائق ، ويجب وضع كميات كبيرة من الرغاوى على جسم الطائرة ،

وبالقدر الذى يزيد عن المطلوب متناسباً مع الحريق ، للقضاء على احتمالات عودة الاشتعال ، كما يجب إلقاؤها على كميات الوقود المنسكبة على الأرض وأسفل جسم الطائرة .

ثانيا : المياه

لاتستخدم المياه بمفردها كوسيلة إطفاء أساسية فى حرائق الطائرات فى إلا فى حالة عدم وجود رغاوى أو وسيلة أخرى .

وتستخدم المياه على شكل رذاذ لعمليات التبريد ، وتأمين خروج الركاب من الطائرة من الأدخنة والحرارة ، كما تستخدم على هيئة مقذوفات قوية لدفع الوقود بعيداً عن جسم الطائرة ، ويمكن استخدامها على شكل مقذوفات ضبابية لإطفاء منطقة العجلات .

ثالثا : المسحوق الكيمائى الجاف

يعمل المسحوق الكيمائى الجاف على إفساد مخلوط الاشتعال ، والفصل بين اللهب ومصدر الحريق ، وتغطية سطح الوقود المشتعل ، مما يمنع تصاعد أبخرته ، وفى الحرائق الكبيرة ، يتم استخدام كميات من الرغاوى عقب استخدام المسحوق الكيمائى الجاف لضمان عدم عودة الاشتعال ، على أن يكون الرغوى متوافقا مع المسحوق ، ويستخدم المسحوق فى إطفاء حرائق المحركات .

رابعا : غاز ثانى أكسيد الكربون :

يستخدم بشكل رئيسى فى إطفاء حرائق المحركات ، وكذا القضاء على بعض الحرائق التى تندلع عقب عمليات الإطفاء بالرغاوى ، ويكون على هيئة عبوات خاصة تتناسب واستخدامه فى إطفاء حرائق الطائرات .

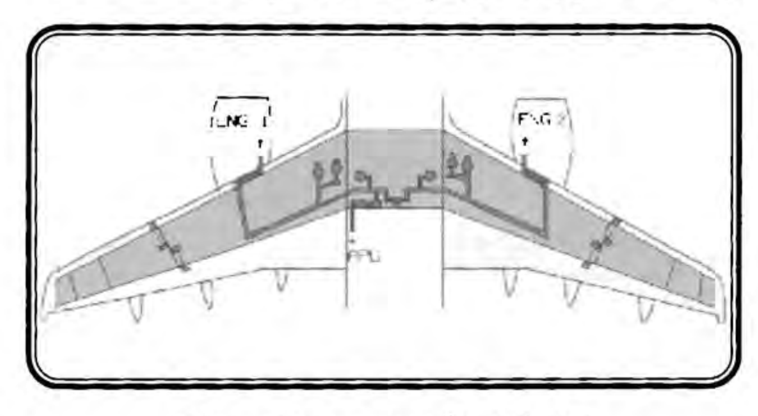


شكل (١٨-٢) يوضح استخدام منصة الإطفاء في إطفاء حريق بوحدة القوى المساعدة

١٨- ١٠ اعتبارات خاصة :

١٨-١٠-١ الوقود : Aviation Fuels

عند إجراء عمليات المكافحة يجب أن يوضع في الاعتبار أنه ، في حوادث الارتطام يتأثر المحرك ويتسبب في كسر خزانات الوقود وتشتعل النيران بها و يبدأ اللهب في الجزء الأمامي للجسم ، كما أنه قد تتطاير خزانات الوقود لمسافة بعيدة عن الطائرة ، وقد يسبب ذلك اندلاع النيران في الأماكن حولها أو بالقرب منها نتيجة انتشار الوقود و قد يسبب انفجار الخزانات الفارغة ، لذا يجب تبريد هذه الأجزاء التى لم تشتعل بالرذاذ



شكل (١٨-٣) يوضح خزانات الوقود

والخزانات الحديثة في الطائرات تكون مغطاة بطبقات من الكاوتش ، ويكون انتشار النيران في المراحل الأولى بطيئاً ، لأن المادة المصنوعة منها هذه الخزانات غير قابلة للاحتراق ، ولكن إحاطتها بالنيران يجعلها تشتعل وتزيد من قوة اللهب ويتسرب الوقود وتوجد خطورة كبيرة لإمكانية حدوث الانفجار .

ولاتوجد خزانات الوقود في الأجنحة فقط ، بل قد توجد أيضا في الجسم ، ولذا فإن أنابيب تغذية الوقود لاتمتد من الجناح إلى الجناح فقط ولكن تمتد أيضاً داخل الجزء السفلي من الطائرة ، وتتحطم هذه الأنابيب نتيجة الارتطام بسبب إندفاع الوقود على الأرض من خلال الجسم و الأجنحة ، ولذلك يجب الحيطة التامة ، حيث إن للوقود السطحي المنتشر أخطاراً كبيرة بسبب سرعة انتشار النيران ولذلك يجب تغطية المنطقة أسفل الطائرة بطبقة سميكة من الرغاوى .

١٨-١٠-٢ أنواع الوقود : Types of Fuels

ينقسم وقود الطيرانِ بشكل واسع إلى نوعين :

١) **بنزين (غازولين)** .

٢) **نفط أبيض** .

■ **بنزين (جازولين ، Avgas)**

البنزين ، معروف كذلك بالغازولين أو Avgas يستعمل في المحركات المكبسية ، وللوقود درجات مختلفة ، هذه الدرجات تعتمد على نسبة ضغط المحرك.

■ **النفط الأبيض**

درجة من الغازولين وهذا الوقود يستعمل في الطائرات ذات المحرك التوربيني وهو عبارة عن صنفين:

١- Avtur (JETA 1).

Avtur أو JET A 1 وقود النفط الأبيض المستعمل على نحو واسع وعموماً Avtur لن يشتعل تحت درجة الحرارة الطبيعية وتحت ضغط ، لكن قد يشتعل إذا ترذذ على المحرك الساخن المحطم .

٢- Avtag (JETB) :

Avtag مكون من ٦٠ ٪ غازولين و٤٠ ٪ نفط أبيض تقريباً.

Avtag تشتعل بسهولة في درجة الحرارة والضغط الطبيعي ، وتصبح خصائصة مثل خصائص . sagvA

الخواص الطبيعية للوقود :

الوقود	المنطقة الملتهبة	حرارة الإيقاد الآلي	نسبة انتشار اللهب م/ دقيقة
Avgas	- 40 Co	- 450 Co	٢١٥ – ٢٤٥ م
Avtur	- 38 Co	- 245 Co	٣٠ م
Avtag	- 23 Co	- 250 Co	٢١٥ – ٢٤٥ م

جدول(١٨-١) يوضح أنواع الوقود

حدود القابلية للاشتعال : Flammability

الوقود:

٧,٦٪ - ١,٤٪ Avgas

٥,٨٪ - ٠,٧٪ Avtur

٥,٠٪ - ٠,٨٪ Abtag

١٨-١١ إطفاء حرائق المحركات : Engine

تستخدم البودرة الكيماوية الجافة وغاز ثانى أكسيد الكربون لإخماد النيران في المحركات ، كما أنه يمكن استخدام المياه على شكل رذاذ في إطفائها ، ويوجد بمعظم المحركات أجزاء مصنوعة من سبائك الماغنسيوم والتيتانيوم وإذا اشتعلت هذه الأجزاء فمن الصعب إطفاؤها



شكل(١٨-٤) يوضح التدريب على إطفاء حريق بالمحركات

ويسبب استخدام المياه على هيئة عمودية انفجار هذه الأجزاء لذا تستخدم المياه على شكل الرذاذ ثم بعد ذلك يحول ببطء الى عمودي ، وعند استخدام المياه في صورة عمودي فيجب الإحتياط لحماية الوجه ، حيث توجد بمعظم هذه المحركات أجزاء مصنوعة من الماغنيسيوم والتيتانيوم ، والتى تتأثر بالمياه وتشتعل ، وقد يُحدث ذلك انفجاراً ، وعند التأكد من عدم وجود الانفجار يجب المكافحة بالشكل العمودي المركز من المياه تحت ضغط عالٍ من قاذف كبير ، كما أنه فى حالة وجود وقود غير مشتعل فان أى أجزاء من هذه السبائك يمكن أن تسبب اشتعاله تحت هذه الظروف ، وقد يُحدث إستخدام الرغاوى حريقاً كبيراً بهذه السبائك .

ويجب بذل كل المحاولات لتجنب أى أضرار كبيرة في محركات الطائرات ، والتى عند فحصها فى مرحلة التحقيقات ، يمكن أن توفر معلومات حيوية تبين سبب العطل .

١٨-١١-١ حرائق المحركات الصاروخية :

بعض الطائرات المدنية أو المقاتلة تكون مزودة بمحركات صاروخية وذلك لتزويدها بقوة الدفع فى حالات الطوارئ أو مساعدة الطائرات النفاثة عند الإقلاع (JATO) وتوجد دائماً فى ذيل الطائرة ، أو بطن جسم الطائرة ، أو فى جوانب أو أسفل جسم الطائرة ، وصوت المحرك الصاروخى يكون مشابهاً لمحرك طائرة نفاثة صغيرة ، واللهب المنطلق يكون له لون أزرق ينتهى بحمرة ، وبه عمود من الغازات الساخنة خلف الوهج المرئى ، ويُرى كمية قليلة من الدخان عندما تكون الرطوبة النسبية ٧٠٪ أو أكثر.

- إذا أحاطت النار بالمحركات الصاروخية ، يجب أن يتم الاقتراب بحذر .
- قد تستخدم الماء أو الرغوة للسيطرة على الحريق الذى يحيط بالمحركات الصاروخية ولكن لايتم إطفاؤها نتيجة لأنها تحتوى على مواد مؤكسدة فى الوقود.
- وتلك المواد تحترق بشدة وبسرعة ولكنها لن يكون لها دور فعّال فى إحداث ضرر ، حيث إن الغرف الموجودة بها تكون معزولة تماماً بحيث يلزمها عدة دقائق تحت الحرارة الشديدة لتشتعل ، وهذه الحرارة ستؤدى الى اشتعال المحركات الصاروخية وينتج عنها حدوث أضرار لايمكن إصلاحها.

١٨-١١-٢ المحركات التوربينية :

ارتبطت المشاكل الرئيسية بهذه الأنواعِ من المحركات بعملية انسكاب الوقود من الأنابيب المكسورة في شكل السحب أو الرذاذ أو نار داخلية لغرفة الاحتراق التي تحطمت .

أكثر الطائرات لها محركات تحت الجناح ومنخفض جداً من الأرض وسهل الوصول إليه ، ورجال الإطفاء عليهم الأخذ في الاعتبار أن ضواغط وأجزاء دوارة أخرى لمحرك الطائرة قد تتواصل في الدوران لوقت طويل نسبياً .

١٨-١١-٣ المحركات المكبسية :

المحركات المكبسية نادرة فى الطائرات الكبيرة ، والأخطار التي قد تنجم عنها طفيفة نسبياً ، بالرغم من الخطر المحتمل من المروحة ، أو الوقود المنسكب أو خطوط الوقود ، وخصوصاً إذا كانت قريبة من العوادم الساخنة، أو تلف الأسلاك الكهربائية .

واستخدام الهالون Halon أو ضباب ماء عادة سيكون كافياً لإطفاء أي نار.

- وهناك عدة نقاط خاصة بالطائرات النفاثة يجب أن تراعى :

١- إذا استمر دوران المحرك بعد الارتطام فيجب استخدام ثانى أكسيد الكربون أو البودرة من مدخل الهواء في المحركات .

٢- إذا كانت المحركات لاتعمل ومشتعلة ، يمكن استخدام الرغاوى أو ثاني أكسيد الكربون أو رذاذ مياه بضغط عالٍ من فتحة العادم ....
ولاتستخدم المياه إذا كانت هناك دلائل على وجود درجة حرارة عالية.

٣- إذا احترقت طائرة ذات محرك واحد نفاث فلا يكافح الحريق من الجزء الخلفى للجسم بسبب العادم .

٤- يعامل الوقود النفاث معاملة البترول .

١٨-١٢ بعض الحرائق الخاصة :

حرائق المعادن

- **الألومنيوم**

ويشتعل عند حوالي ٨٠٠° م ولكن سبائك الألومنيوم المختلفة مثل «الديورالومين» لاتشتعل عادة في الطائرات ، لأن درجة انصهارها أقل من درجة اشتعالها .

■ **سبائك المغنيسيوم :**

توجد على شكل مقاطع كبيرة ، ويصعب اشتعالها وهى على هيئتها هذه ، ولكن إذا اشتعلت فإنها قد تحترق بشدة وأي تعرض للمواد الرغوية يسبب لها احتراقاً انفجارياً .

وعلى الرغم من ذلك يمكن التبريد السريع والمفاجىء لها بكميات كبيرة من الماء .

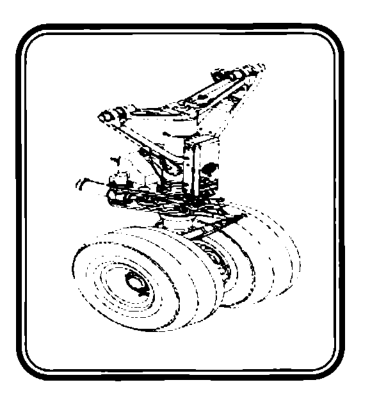
■ **التيتانيوم والصلب**

التيتانيوم والصلب غير القابل للصدأ يشتعلان عند درجات حرارة أعلى من ٢٠٠٠ْ م ، وهى درجات بعيدة التحقق أثناء المكافحة .

١٨-١٣ عجل الطائرة والإطارات :

حرارة الفرامل وحرائق العجل : Brake and wheel fires

يمثل ارتفاع حرارة العجل والإطارات نتيجة التحميل عليها خطراً شديداً قد يؤدى إلى حدوث انفجار والذى يزداد كثيراً فى حالة اندلاع حريق .



شكل (١٨-٥) يوضح عجل الطائرة

وحتى لا يتم تعريض القائمين بالإنقاذ والإطفاء للخطر، بدون وعى ، فإنه يتم التفرقة بين زيادة حرارة الفرامل وحريق الفرامل ، فزيادة حرارة الفرامل ستبرد طبيعياً من تلقاء نفسها بدون استخدام وسائل إطفاء ، وفى حالة وجود حريق فيمكن استخدام الماء على هيئة ضباب من الأمام ومن الخلف، على أن يكون الأفراد بعيدين عن جانب العجلات .

وفى حالات نشوب حرائق فى الإطارات يجب أن يقوم القائمون بعمليات الإنقاذ والإطفاء بتوخى الحذر الشديد عند الاقتراب منها، حيث يجب ألا يتم الاقتراب منها من الجانب الموازى للمحور ويتم الاقتراب من الاتجاه الأمامى أو الخلفى ولكن وحيث إن الحرارة تنتقل من الفرامل الى العجل فإنه يجب أن يتم توفير وسائل الإطفاء فى هذه المنطقة، أما إذا كانت هناك حاجة إلى التبريد بعد الإطفاء فيتم تبريد الفرامل فقط .

ودليل تشغيل الطائرات المروحية يوصى طاقم القيادة بإبقاء المروحة الأمامية بعيداً عن الحريق وسريعة بشكل كافٍ لتوفير تيار هواء بارد كافٍ.

وغالبية عجلات الطائرات النفاثة يكون لها شموع إشعال Fusible Phage والتى تتعرض للذوبان فى درجة حرارة حوالى ١٧٧ درجة مئوية وبالتالى تؤدى الى تفريغ الإطارات قبل أن تصل لنسبة الضغط الخطرة .

١٨ -١٣-١ تأثير تبريد العجل بالسرعة الشديدة :

- السرعة الشديدة فى تبريد العجل ، وخاصة إذا كانت مركزية ، قد تؤدى الى حدوث انفجار ولايجب استخدام تيارات المياه العمودية إلا كحل أخير أما مياه الضباب Water Fog فيمكن استخدامها بشكل متقطع على فترات قصيرة تتراوح بين ٥ إلى ١٠ ثوانٍ كل ٣٠ ثانية.

- أما المواد الكيميائية الجافة فتكون ذات خصائص تبريدية محدودة ولكنها فى نفس الوقت أحد وسائل الإطفاء الفعالة .
- وفور تفريغ الإطارات يمكن استخدام أى وسيلة من وسائل الإطفاء بأمان حيث لا يكون هناك أى خوف من وقوع انفجارات .
- إذا كان اشتعال الإطارات الكاوتش وجنوط العجلات صعب الإطفاء وخاصة إذا كان العجل محصورا تحت الطائرة ، تدفع العجلات بعيدا عن الطائرة فانه يمكن إطفاؤها بسهولة .
- وتستخدم البودرة لإخماد النيران ثم يتبع ذلك الرغاوى ويتم وضع طبقة سميكة لتمنع وصول الأكسوجين و يتم استخدام البودرة في الإطفاء في الحالات الصعبة.

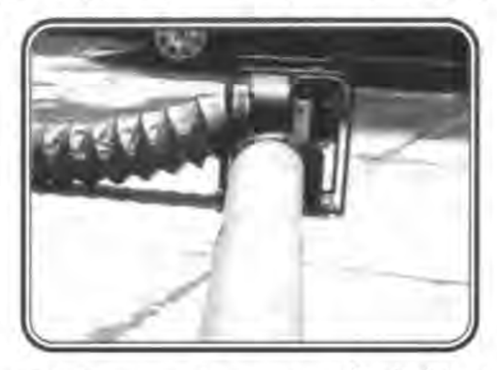
١٨ -١٣-٢ **إطفاء منطقة العجلات** :

وهى المنطقة التي تحوى العجل والجهاز الهيدروليكي لفرد وطي العجل فيجب اتخاذ الحذر عند استعمال المياه ، بحيث تكون على هيئة ضباب وذلك لكي نتفادى انفجار الماسورة الموصلة بالعجل والتي تحتوى على زيت هيدروليك تحت ضغط عالٍ ، والحكمة من استخدام الضباب وعدم استخدام المياه بشكل عمودي ، هو توزيع التبريد بالتساوي وتفادى عملية التبريد المفاجأة وكذا عدم تبريد منطقة دون أخرى مما يؤدى إلى حدوث شرخ في الماسورة .

١٨-١٤ **مبادئ أساسية في مكافحة حرائق الطائرات** :

- مكافحة الحريق يكون مع اتجاة الريح .
- يجب إخماد النيران فى المحركات بواسطة البودرة الكيماوية أو ثاني أكسيد الكربون .
- يجب حماية جسم الطائرة وذلك بعمل غطاء من الرغاوى عليها.
- فتح مداخل للإنقاذ .
- العمل على منع وصول النيران إلى منطقة التحام جسم الطائرة بالجناح .

- وفى حالة وجود أدخنة كثيرة داخل المقصورة فإنه يمكن الحصول على تهوية للطائرة عن طريق التخلص من الأدخنة غير المرغوب فيها ، أو عن طريق السماح للهواء النقى بالدخول ليحل محل الأدخنة وذلك لتحسين تلك البيئة تدريجياً ، وفى كلتا الحالتين ، فى الظروف مناسبة ، يمكن اللجوء الى التهوية الطبيعية عن طريق فتح أبواب ونوافذ الطائرة فى اتجاه الريح أو عكس اتجاه الريح (dniwpU) أو (dniwnwod) وذلك للسماح لتيار هواء بالدخول إلى الطائرة ، يمكن أيضاً فتح الأجزاء المتحركة من نوافذ مقصورة الطائرة وذلك فى حالة أن يكون باب المقصورة مفتوحا ومايعوق اللجوء الى التهوية الطبيعية هو احتمال وجود مواد محترقة بالخارج والتى قد تلوث تيار الهواء ، أو فى حالة وجود وقود محترق يلوث أسطح الطائرة أو فى حالة تزامن عملية التهوية مع القيام بأنشطة لإطفاء الحريق والتى قد يستخدم فيها مساحيق كيمائية جافة أو وسائل سائلة متبخرة ، أما التهوية الميكانيكية فلها القدرة على تخطى مثل هذه المشكلات فى معظم الحالات ، حيث يمكن اختيار وحدة تهوية مناسبة ووضعها فى أقرب نقطة يمكن منها أن تحصل على هواء نقى ثم تقوم بنقله الى الطائرة من خلال وصلات مرنة .
- والدراسات المتطورة استطاعت إنتاج وحدات مروحية تعمل من خلال توربينات مائية والتي تستطيع توصيل كمية من الهواء حوالي ٢٨٣م٣ في الدقيقة عن طريق وصلات مرنة مصنوعة من نسيج مرن .



شكل(١٨-٦) يوضح جهاز سحب الدخان

- وتكون الناحية التى يتم منها التفريغ مصممة لكي يتم وضعها من خلال الطائرة على إحدى نوافذ الخروج ، والتي تكون به الشكل في وضع يوفر لها الحماية عن طريق طوق أنبوبى منتفخ .



شكل(١٨-٧) يوضح أجهزة التهوية

ويمكن اختيار محرك مائي (جهاز الرغوي عالي الانتشار) والذي يتم توليد الطاقة بداخله من خلال دائرة مغلقة من المواسير ، وبذلك يتم تأمين عملية الإطفاء خاصة فى حالة وجود مخاطر خاصة بأبخرة منبعثة من الوقود.

وهناك معدات أخرى يمكن استخدامها في عمليات التهوية الميكانيكية بما في ذلك الأدوات الخاصة بالتفريغ أو الطرد والتي يتم تشغيل بعضها عن طريق محركات كهربائية أو محركات تعمل بالجازولين ، وبعض هذه المعدات يتم تعليقه في الأبواب أو النوافذ عن طريق استخدام شريط (قضيب).

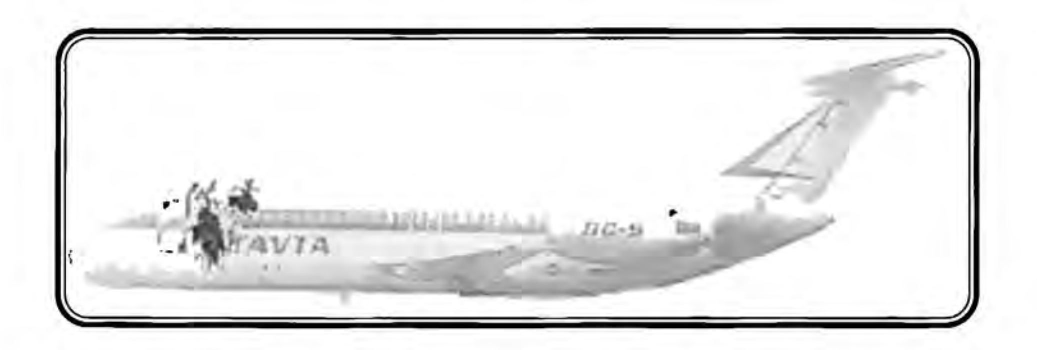
وعندما يتم اللجوء إلى عملية التهوية يكون هناك مخاطره من حيث زيادة النيران فى المواد المحترقة داخل الطائرة أو خارجها حيث تكون هناك تيارات هوائية سريعة ، لذلك يجب توافر أشخاص بالخراطيم لاستخدام تيارات مائية للتعامل مع أى اندلاع مفاجئ للنيران.

١٨-١٢ الحفاظ على الأدلة من أجل تحقيقات حوادث الطائرات :

- رجال إطفاء الحرائق في المطار ورجال الإنقاذ يجب عليهم فهم الاحتياجات الأساسيه والتقنيات والإجراءات المستخدمة في تحقيقات حوادث الطائرات بقدر الإمكان ويجب الحفاظ على الحطام ، حتى يصل أول محقق لحوادث الطائرات



شكل(١٨-٨) يوضح تجميع حطام طائرة



شكل(١٨-٩) يوضح موقع قنبلة وضعت فى طائرة

- وعند الضرورة لإجراء عمليات الإنقاذ أو إخماد الحريق ربما يبعد الحطام بعض الشيء ويجب عند ذلك أن يكون لمسافة أقل ما يمكن .

- جثث الضحايا يجب أن تكون في مكانها التي وجدت عليه ، وإذا كان من الضروري إبعاد أو تحريك الجثث أو أجزاء من الحطام يتم الإشارة إلى وضعها عن طريق رسم يدوى ، يجب أن يتم بقدر المستطاع وتصور من أربع زوايا منفصلة إذا كان ممكناً حتى يمكن أن يؤخذ لتوضيح الأوضاع النسبية للجثث والأجزاء داخل الحطام ، بالإضافه إلى ذلك ، يجب تثبيت بطاقات على كل جسم (جثة) أو الجزء المبعد وبطاقات مناظرة أخرى توضع حال وجودهم في الحطام تحذيرات الوقاية .
- وفى حالة تعدد الضحايا فإنه يصعب التمييز السريع بين الأحياء والجثث، وعليه يجب التعامل مع الضحايا على كونهم أحياء .
- يجب عدم إبعاد أو إحداث تناثر لأى شيء في منطقه كابينة القيادة.
- يجب عزل منطقه الحطام بقدر الإمكان .
- يجب تنفيذ محاور الخطة المعروفة كما هو مطلوب في خطه الطوارئ .
- كل رجال الأمن يجب أن يجهزوا بأجهزة اتصال بطريقتين (إرسال واستقبال) مع السلطات المختصة في الموقع.
- مواقع الحوادث تكون مناطق خطرة وخصوصا عند إمكانية اشتعال الوقود ووجود بضائع خطرة والحطام المبعثر .
- يلزم اتباع كافة احتياطات الأمان والتي يجب أن تطبق في منطقه الطوارئ.
- يجب ارتداء كافة الأشخاص للملابس الواقية واستعمال أجهزة الأمان.
- يجب استدعاء كل المشاركين في إطفاء الحريق وعمليات الإنقاذ بعد الطوارئ مباشرة وتسجيل ملاحظاتهم بواسطة السلطات المختصة .
- الرسومات والصور والأفلام السينمائية والفيديو المنفذة في موقع الحادث والتي تحتوى على تفاصيل هامة للجثث والأجزاء التي نقلت من أماكنها تكون معلومات هامه وأدوات للتحقيق .

١٨-١٢-١ أجهزة التسجيل (الصندوق الأسود) :

جميع طائرات الركاب المدنية بها عدد ٢ جهاز للتسجيل ذو لون أحمر وهما مصممان لمقاومة الحريق والصدمات .

وعند العثور عليهما يتم التحفظ عليهما لحين عرضهما على جهات التحقيق، ويمكن رفعة من مكانه في حالة إمكانية تعرضه للأضرار .



شكل(١٨-١٠) يوضح الصندوقين الأسودين

١٨-١٣ الحوادث التي تقع بعيدة عن المطارات:

قد تتعرض الطائرة لمخاطر تجبر قائدها على الهبوط في أقرب مطار وإذا تعذر ذلك يلجأ للهبوط اضطراريا في منطقة واسعة ويمكن أن يؤدى ذلك إلى تهشم أجزائها ، وقد يحدث سقوطها فوق منطقة آهلة بالسكان ، أو بمنطقة زراعية .

تقوم المراقبة الجوية بإبلاغ خدمات الطوارئ والشرطة والتي تقوم بإبلاغ الجهات المعنية بالحادث .

وهذه الحوادث تسبب بعض المشاكل مثل كيفية الإخطار، وتحديد مكان الطائرة ، طريقة وصول الأجهزة والعنصر البشرى ، توافر العنصر الإعلامي.

هذه بعض أمثلة للمشاكل التي قد تظهر، و يمكن أن يكون ذلك سبباً

لاستهلاك عامل الوقت ، والحوادث على المطارات قد لاتكون صعبة حيث يتوافر الحضور السريع والعاجل لكل الاحتياطات الخاصة بالطوارئ من العنصر البشرى والأجهزة والمعدات والحوادث ، على الأرجح ، قد تحدث على أو قرب المطارات ، وإن رجال الإطفاء عادة موجودون بالمطارات على وضع من الاستعداد التام من ناحية الخطط ، والمعدات والأجهزة ، والمنظمات المساعدة ، العمليات ، ومحطة خدمة الإطفاء بالمطار.

١٨-١٣- ١ تحديد مكان الحوادث البعيدة عن المطارات :

إذا كان قائد الطائرة قد أخطر برج المراقبة عن موقعه ، أو اختفت الطائرة من على شاشة الرادار بمنطقة معينة ، فيمكن حال ذلك تحديد موقع الحادث على وجه التقريب .

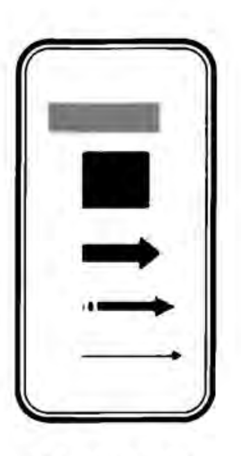
أما إذا كانت الظروف لم تسمح بذلك فيمكن الاعتماد على البلاغات التى تقدم للجهات الرسمية .

١٨-١٣ -٢ الاقتراب من الحادث (المناطق المأهولة وغير المأهولة) :

عند سقوط الطائرة بمنطقة غير مأهولة يكون من السهل التعامل مع الحادث والاقتراب بالشكل المناسب من الطائرة ، وعندما يقع بمنطقة مأهولة فالتعامل في الحالتين بسيارات إطفاء المدينة ، ويتم اختيار أنسب الطرق للوصول ، كما أنها ذات مواصفات تمكنها من السير بالطرق غير الممهدة لارتفاع الشاسيه عن الأرض بالقدر الكافي ، ويجب مراعاة وجود حطام أو أحياء أو جثث في الطريق للحادث .

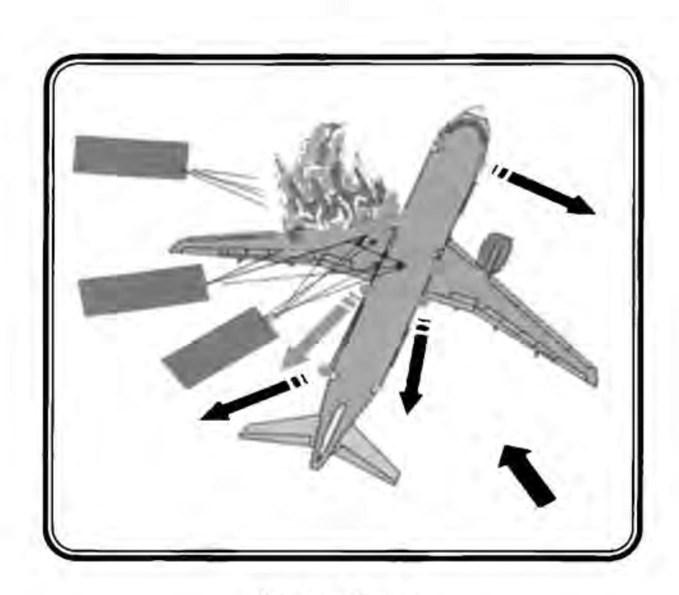
وعند الوصول يمكن إعطاء البيانات السريعة والكافية لاتخاذ اللازم من قبل المعنيين بالحادث كما يجب اتخاذ الحيطة التامة لموقع وقوف الأفراد أو السيارات ، على الأخص عندما يكون أحد المحركات مازال يعمل ، فتكون هناك مسافات آمنة وهى ٨م من أمام المحرك و٤٥م خلفه .

بعض النماذج التكتيكية لعملية المكافحة

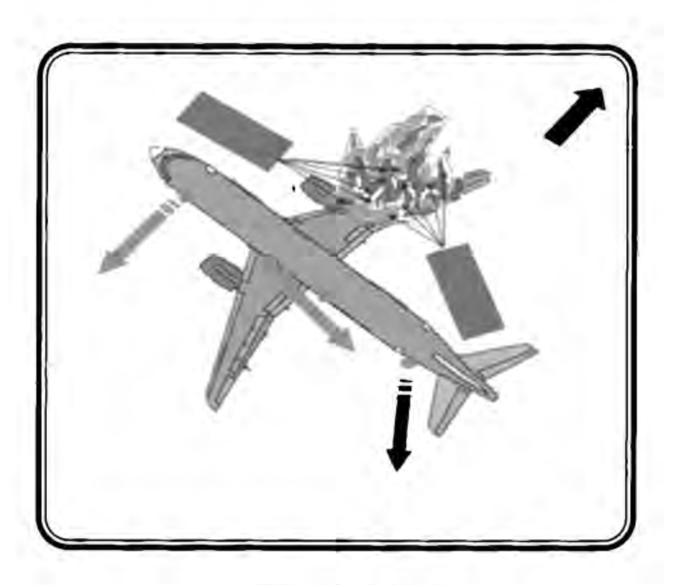


سيارة إطفاء
خزان مياه
إتجاه الريح
إتجاه الهروب
مياه

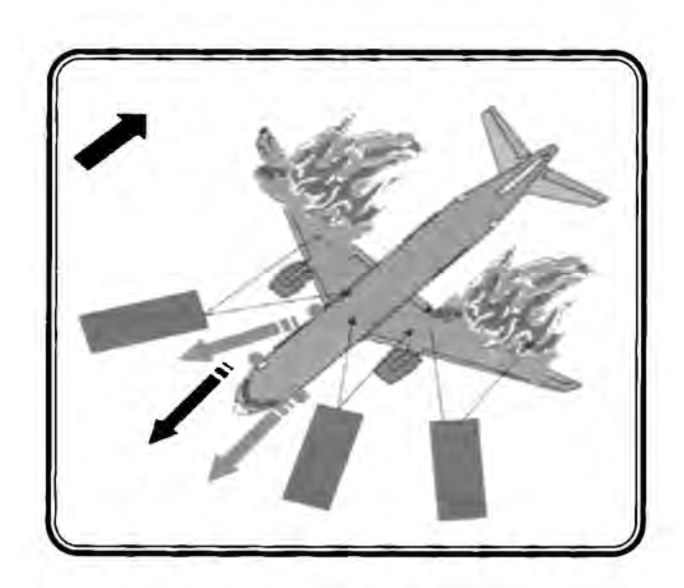
شكل (١٨-١١)



شكل (١٨-١٢)



شكل (١٨-١٣)



شكل (١٨-١٤)

١٨-١٤ مكافحة الحريق بسيارات إطفاء المدن :

تتوقف كيفية المكافحة على مكان سقوط الطائرة ، وتكون من السهولة في حالة تواجدها في منطقة غير مأهولة ، وعند سقوطها في منطقة مزارع ، فتكون هنا الصعوبة حيث تنتشر النيران حول الطائرة وتعمل على إعاقة

عمليـة الاقتراب المباشرة ، وفـى هـذه الحالـة يـجب علـى قـائد الإطفـاء العمل على الوصول لأفضل نتيجة في ظل الظروف المتاحة حال ذلك ، شكل (١٦١٨) .

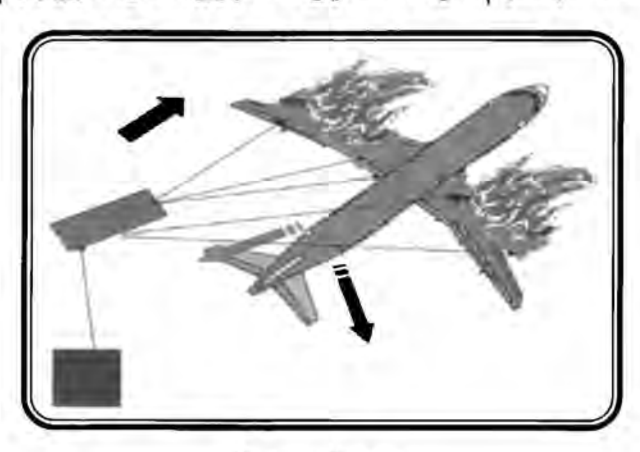
طريقة إطفاء حريق طائرة باستخدام سيارة إطفاء مياه :

(حادث بعيد عن المطار)

- **هناك مبادئ أساسية يجب أن تتبع في عمليات مكافحة حرائق الطائرات داخل المدن :**

في حالة عمل المحرك يجب مراعاة المسافات عند التقدم ، من الأمام ٨م من خلف المحرك ٤٥م وذلك عند القيام بأعمال المكافحة .

- أن يكون التقدم مع اتجاه الريح .
- تبريد جسم الطائرة بمقذوفات رذاذ مياه .
- وقاية الجسم بتغطيته بالرغاوى .
- إزاحة اللهب عن جسم الطائرة للخارج من منطقة الاتصال للجناح مع الجسم.
- تأمين وإعداد ممرات الإنقاذ .
- يجب حماية فتحات الهروب من امتداد النيران إليها حتى يتمكن رجال الإنقاذ من أداء مهامهم ، وكذا تأمين الناجين حال خروجهم .



شكل (١٨-١٥)

الفصل الرابع

١٩ – أعمال الإنقاذ بالطائرات

(Rescue Operations)

١٩– نظرا لاختلاف أنواع طائرات الركاب من حيث الشكل والتصميم فهناك طرق محددة لاقتحام الطائرة وهى :

١- الأبواب العادية :	Passengers Doors
٢- أبواب الطوارئ :	Emergency Doors
٣- أبواب الشحن :	Cargo Doors
٤- النوافذ :	Windows
٥- سلم النجاة :	Stairs Door
٦- أماكن القطع :	Chop out areas

تختلف طرق فتح الأبواب ومخارج الطوارئ ، من طائرة إلى أخرى ، وذلك يستوجب أن يعرف رجال الإطفاء أنواع الطائرات وكيفية الدخول لها، وهذا يعنى ضرورة توضيح الأساليب الأساسية لفتح الأبواب والمنافذ الاضطرارية والسلالم وطريقة القطع في جسم الطائرة في حالة عدم القدرة على الدخول من الأبواب العادية .

وعلى رجال الإطفاء الأخذ في الاعتبار أثناء مثل هذه العمليات ، أن هناك مشاكل للدخول ، ومعالجة الطاقم والأعداد الكبيرة من المسافرين من أخطار المكونات المستعملة في بناء الطائرة ، الشحنات الخطرة ، والمخاطر الخاصة المرتبطة بالطائرات العسكرية ومنها الأسلحة .

١٩-١ طرق الإنقاذ بالطائرات : Rescue Operations

بعد دراسة مداخل الطائرة و تنظيم عملية الإنقاذ يأتي دور رجل الإطفاء ، حيث إن دائرة العمل تكون ضيقة ولذلك يجب أن يكون عدد أفراد الإنقاذ أقل ما يمكن وعلى درجة عالية من الكفاءة ويجب أن تسير عملية الإنقاذ بطريقة سلسة على أن يخلى الجرحى والمصابون أولاً مع ملاحظة النقاط الآتية :

- على رجل الإنقاذ اختيار أسهل المداخل للطائرة .

- اختيار فتحة للدخول ويجب أن يقع الاختيار بقدر الإمكان على الأبواب الرئيسية نظراً لأن ركاب الطائرة يتواجدون في تلك المنطقة وهى المعروفة لديهم.

- عندما يجد رجل الإنقاذ طريقة للدخول للطائرة ، يجب إخلاء الجرحى والمصابين ومساعدة غير المصابين على الخروج من منافذ الهروب ، كما يجب على رجل الإنقاذ أن يستغل جميع منافذ الهروب من أبواب ونوافذ حتى يتم الإخلاء بأسرع وقت ممكن، وتفادياً للأخطار التي قد تنجم عن الحادث.

- إذا حدث وشب حريق بالطائرة أثناء إنقاذ الركاب فقد يمتد إلى منافذ الخروج فيجب عمل مظلة من رذاذ الماء على مداخل فتحات الإنقاذ حتى لا يتأثر الركاب من النيران ولاتكون عائقاً لرجال الإنقاذ.

١٩-١-١ أبواب الركاب : Passengers Doors

توجد الأبواب الرئيسية بجوار كابينة القيادة أو بالقرب من الذيل وتفتح الأبواب إلى الخارج ومحاور المفاصل للأمام حيث يعمل دفع الهواء على قفلها وفى معظم الحالات تدار المقابض في اتجاه عقارب الساعة ثم الضّغط عليها من الخارج ثم انزلاق الباب في مجرى داخل الطائرة وفى بعض

الحالات يدفع المقبض إلى الداخل ثم تدور في اتجاه عقارب الساعة ثم ترفع الباب الى أعلى ، ويمكن فتح هذه الأبواب من الخارج عند القيام بعمليات الإنقاذ .





شكل (١٩-١) لفتح الباب من الداخل، شكل (١٩-٢) لفتح الباب من الخارج

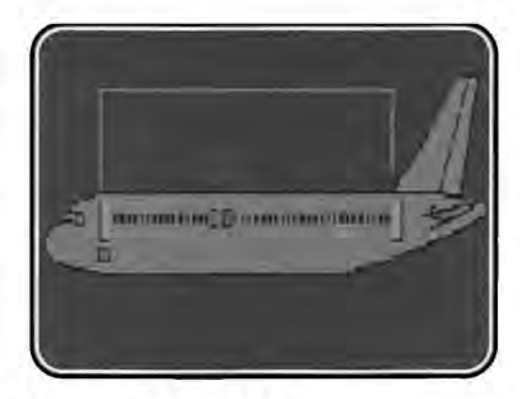
١٩-١-٢ أبواب الطوارئ : Emergency Doors

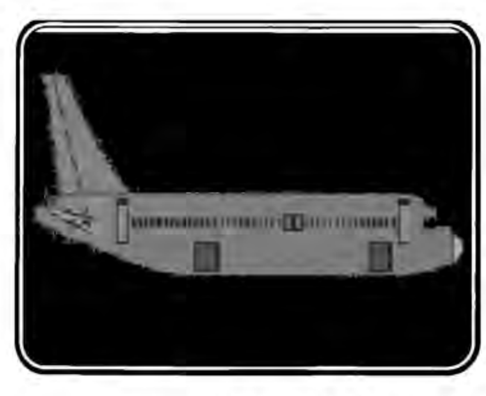
وأبواب الطوارئ في منتصف جسم الطائرة ،كما هو موضح بالشكل (١٩ – ٣) بعض الطائرات توجد.أبواب يكون تصميمها بحيث تنزلق لمسافة معينة في جسم الطائرة ثم تفتح للخارج .



شكل (١٩ –٣) يوضح كيفية فتح باب طوارئ من الخارج

أما بالنسبة لأبواب غرفة القيادة في معظم الحالات يدور المقبض في اتجاه عقارب الساعة ثم يضغط على (المقبض) من الخارج إلى الداخل ثم تنزلق إلى أعلى عن طريق مجرى مع العلم أن أبواب غرفة القيادة إما أن تكون من الجهة اليمنى أو تكون في الجهة اليسرى .





شكل (١٩ -٤) يوضح الأبواب الرئيسية ومنافذ الطوارئ

ومداخل الشحن والطاقات

١- أبواب الركاب :

٢- أبواب الشحن :

٣- أبواب الطوارئ :

٤- باب الطوارىء ذو السلم وفقا للطراز :

١٩-١-٢ أبواب الشحن : Cargo Doors

تفتح أبواب الشحن إلى الخارج وإلى أعلى من هيكل الطائرة ، فهى تفتح يدوياً لكنها تعمل هيدروليكياً ، وذلك لمنطقتى الشحن .

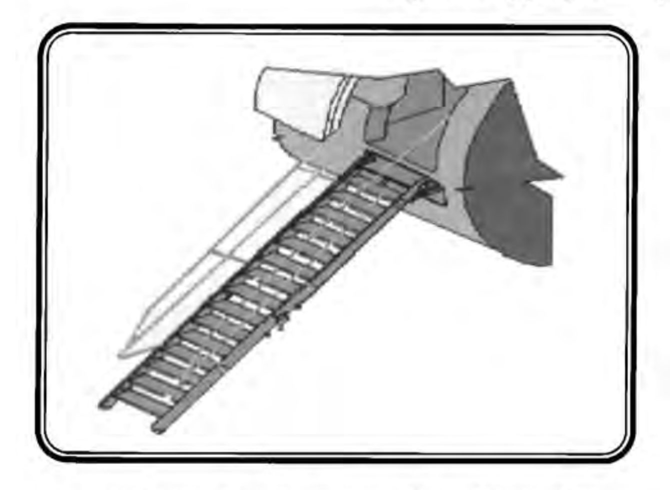
١٩-١-٣ النوافذ : Windows

وتكون عادة مثبتة تماماً وتصنع من البلاستيك الشفاف، وهذا النوع من النوافذ لا يصلح للدخول لإنقاذ الركاب، بل توجد نوافذ خاصة للطوارئ وتكون مميزة بعلامة محددة على جسم الطائرة، وبعض النوافذ الاضطرارية مربوطة بحبل لشدها من الخارج والتي تساعد على الإخلاء ويوجد لبعض آخر من النوافذ الإضطرارية طريقة لسحبها من الخارج عن طريق يد تشغيل ثم السحب إلى أسفل مع إدارة اليد وطريقة التشغيل كالآتى:

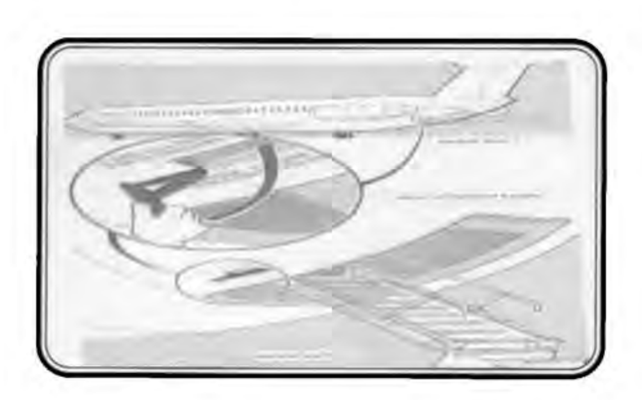
- ترفع اليد وتسحب إلى أسفل ، ثم يتم دفعها إلى الداخل.
- وبعض المخارج الاضطرارية لها حلقة الى أسفل النافذة إلى الداخل.

١٩-١-٥ سلالم النجاة : Stairs Door

توجد بمقدمة بعض الطائرات سلالم للنجاة معلقة ومطوية، وفى بعض الطائرات توجد أسفل ذيل الطائرة .



شكل (١٩ -٥) يوضح سلم النجاة الجانبى



شكل (١٩ -٦) يوضح سلم الطوارئ

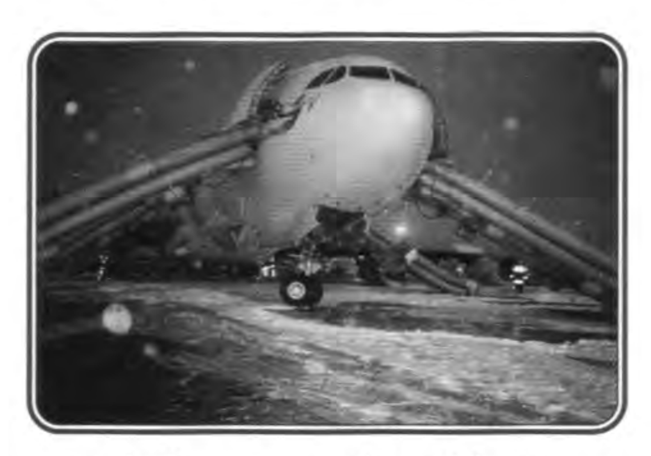
كيفية استخدامها :

طريقة تشغيل السلالم في بعض أنواع الطائرات تكون بجذب ذراع التشغيل إلى أسفل ، وهو يكون على شكل حرف (T) أو ذراعين أيضاً على نفس الشكل ثم يلي ذلك شد الذراعين إلى الخارج ثم يرفع الغطاء الذي يوجد بداخله السلم ويفرد السلم إلى أسفل .

١٩-١- ٦ بساط الانزلاق : Escape slides



شكل (١٩ -٧) يوضح بساط الانزلاق



شكل (١٩ -٨) يوضح بساط الانزلاق

يوجد بساط الانزلاق أو المجارى الانزلاقية في بعض الطائرات بالأبواب الرئيسية، وبعض هذه البساطات تعمل آليا بواسطة جهاز بكابينة الطيار ، والبعض الآخر يتم الإمساك به من نهايته عن طريق فردين أو ثلاثة وهذا البساط يكون بالطول الكافي لكي تصل إلى مستوى الأرض وتصنع من نسيج نايلون ذى مواصفات خاصة .

١٩-١-٧ مناطق القطع أو النشر : Chop out areas

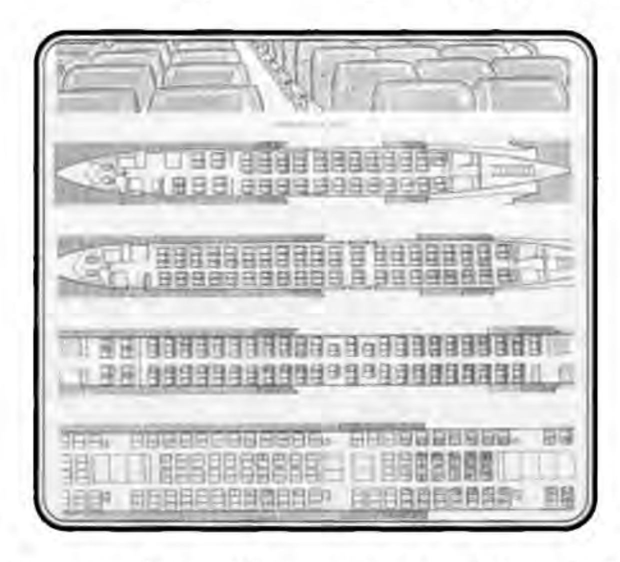
في بعض الطائرات توجد مناطق بجسم الطائرة محددة بألوان أما أحمر أو أصفر ومكتوباً عليها « منطقة القطع cut out area » ولا تعتبر أضعف منطقه بجسم الطائرة ، ولكن هذه المنطقة لايوجد بداخلها أي مواسير أو أسلاك ، وعن طريقها يستطيع رجل الإنقاذ القطع للدخول إلى الطائرة في حالة عدم التمكن من الدخول من الأبواب العادية وتعتبر عملية القطع والنشر هي المرحلة الأخيرة للدخول غير المألوف نظراً لأنها قد تحتاج بعض الوقت ، ولذلك لايجوز لجوء رجال الإنقاذ إلى هذه العملية إلا إذا تعذر الدخول بالطريقة الأخرى .



شكل (١٩ -٩) يوضح أماكن النشر

وتحتاج عمليات النشر إلى معدات خاصة لها سرعة في القطع ، وخفيفة الوزن لمساعدة رجل الإنقاذ على تأدية واجبه بالسرعة المطلوبة لإنقاذ الأرواح مع الحذر من وجود أي كميات من الوقود بالقرب من منطقة النشر.

وكمبدأ عام في عمليات البحث والإنقاذ وهو من يتعرض لخطر الحريق يكون دائماً موجوداً بالقرب من مناطق الخروج مثل الأبواب والنوافذ والطرق العادية تكون دائماً الأفضل في حالات الإنقاذ ، ومثال على ذلك فإنه من الأسهل حمل شخص وإخراجه من أحد الأبواب ، ذلك أفضل من إخراجه من النافذة مثلاً ، ويجب المحاولة أولاً من خلال الباب الرئيسي لمقصورة الطائرة ، أما إذا كان مغلقاً فإنه من الأسرع أن يتم فتحه بالقوة عن طريق رفعه من الناحية اليمنى حتى يتم الدخول وبدء عملية الإنقاذ أو باستخدام آلية الفتح وفي اتجاه الباب المطلوب فتحه أما في حالة فشل جميع المحاولات ، يمكن استخدام القوة والكسر، أو القطع ، و الطائرات مزودة بعلامات خارجية تشير إلى أفضل نقطة للدخول.



شكل (١٩ – ١٠) يوضح ترتيب المقاعد داخل بعض الطائرات

٢-١٩ معدات الإنقاذ : Equipment Rescue

متطلبات معدات الإنقاذ : The Basic Equipment

من خلال دراسة المعدات المطلوبة التي يستخدمها القائمون بعمليات الإنقاذ لأداء مهامهم، إضافة إلى وسائل الإطفاء يجب أن تتوافر المعدات الآتية:

- **المعدات المقترحة بسيارات الإنقاذ .**
- **معدات القطع**
- **معدات الشد والرفع والتحريك اليدوية .**
- **معدات تقليدية .**
- **معدات أولية .**
- **ملابس ومعدات الوقاية .**

إضافة الى ذلك :

- **وحدات الإنارة :**

ويفضل أن يتم تشغيلها من خلال مولد متنقل على أن يتوافر واحد أو أكثر من أجهزة الإنارة ، والحاجة إلى توفير الإضاءة تشمل كلاً من إنارة المنطقة بالكامل ، وإنارة الوحدات الصغيرة التي يتم استخدامها في مواقع العمل ، ويجب أن يكون كل من وحدات الإنارة والمولد تعمل بطريقة آمنة في وجود أبخرة الوقود .

- **المعدات التي يتم تشغيلها بالطاقة :**

أى من خلال مصادر طاقة محمولة ، ونوع الطاقة المستخدمة يمكن تقريرها محلياً ولكن يجب استخدام مصدر مشترك لخدمة جميع المعدات بما فيها المنشار الدوار لقطع الأجزاء المعدنية الكبيرة .



شكل (١٩ -١١) بعض المعدات المستخدمة في أعمال الإنقاذ

■ **أزميل:**

لعمليات النقر فى الحالات التي تتطلب أن يتم قطعها بدقة أكثر على الأخص في الأماكن التي تكون قريبة من أشخاص محجوزين .

- **المعدات اليدوية :**

والتي تشمل أسلاك أو قواطع (مسمار ملولب) أو مفكات ذات أحجام وأشكال مناسبة ، بالإضافة إلى عتلة وجاكوش .

واستخدام المعدات اليدوية يكون مرتبطاً بنوع الطائرة والمعاونة التي ستقدمها فرق الطوارئ الأخرى ، خدمات الصيانة ... إلخ .

كما يجب أن يوضع في الاعتبار أن تصميم الطائرات الحديثة يمنع عمليات الاختراق بالمعدات اليدوية ، ولكن مع ذلك ، فإن المعدات اليدوية يكون لها تأثير ودور في بعض الحالات و عليه فلا يجب تجاهلها في برامج التدريب .

- **المعدات التي تستخدم فى عمليات الدفع والفتح والرفع**

مثل التي تعمل عادة عن طريق التشغيل الهيدرولكى ، لعمليات الرفع والثنى، ويتم غالبا استخدام مجموعة آلات صناعية يمكن تركيب أجزاؤها باختيار مجموعة من المكونات توفر أشكالاً وأحجاماً مختلفة من عمود المباعد الهيدروليكي .

- **أجهزة التنفس**

وذلك لتأمين عملية التنفس لرجال الإنقاذ ، في حالة وجود أدخنة أو غازات مصاحبة لعملية الإنقاذ .

- **أجهزة الاتصالات:**

مثل وحدات التليفونات اللاسلكية ذات الأحجام الصغيرة والتي تعمل على التردد المخصص لخدمة عمليات الإنقاذ والإطفاء بالمطارات وهذه الوحدات يجب أن توفر عملية اتصالات مزدوجة بين المشغلين خارج وداخل الطائرة ولكن المدى الكلى للاتصال سيكون صغيراً نسبياً.

وقد يكون لوجود مكبرات صوت تعمل بالبطاريات ذات فائدة كبيرة خاصة في السيطرة على وجود حشد من الناس بالإضافة إلى توجيه وتجميع الناجين.

- **مواد متنوعة:**

مثل الأوتاد ، القصافات لخطوط الوقود ، جاروف خطاف للانتزاع Pike-pole الحبال ، سلالم أنواع وأطوال مناسبة يمكن استخدامها في الإنقاذ من الطائرة .

- **معدات لنقل هواء نقي :**

استخدام وحدات مراوح كهربائية والتجهيزات الناقلة للهواء من مصادر أرضية لتناسب عمليات التهوية إلى الطائرة .

- **معدات الإسعافات الأولية الطبية :**

وتتكون من صفادات للجروح موضوعة في صناديق واقية ، مقصات ، ضمادات لاصقة و ضمادات للحروق .

- بالإضافة إلى ذلك يمكن وجود أغطية وملاءات محمولة.
- أما ناقلات الجرحى فيكون من الصعب حملها في الأماكن الضيقة ويمكن هنا توفير (Spine boards) التي تشبه العمود الفقري ذات استخدام فعال في التعامل مع الأشخاص المصابين إصابات خطيرة.
- يجب أن تكون هذه المعدات موجودة في مركبات الإنقاذ والإطفاء ومتواجدة في موقع الحادث خلال دقيقتين وألا تتعدى ٣ دقائق في آخر كل مدرج .

٣-١٩ التنسيق بين أعضاء طاقم الطائرة والقائمين بعمليات الإنقاذ والإطفاء:

Coordination between the rescue and fire fighting service and Crew

- الهدف من هذا التنسيق هو تقليل حدوث ارتباك (فوضى) بين الأشخاص المتعاملين مع حوادث أو وقائع الطائرات داخل أو بالقرب من المطار.
- عند وقوع حادث ، تكون جهود أعضاء طاقم الطائرة جميعها موجهه نحو هدف مشترك هو سلامة جميع ركاب الطائرة .
- عند وجود حدث طارئ على الطائرة أثناء الرحلة والتي تتطلب أن يقوم الطيار المسئول بإعلان حالة الطوارئ ، سيكون عليه أن يصف حالة تلك الواقعة مثل حريق في المحرك أو تهديد بوجود قنبلة أو حريق بالمقصورة... إلخ بالإضافة إلى خطته للتعامل مع الحادث.
- يجب أن يقوم مشغلو الطائرات بالتأكد من أن كل طيار على دراية بالقواعد والإجراءات الخاصة بالمطارات التي سيستخدمها ، بالإضافة إلى ذلك ، فإنه يتم تدريب جميع أفراد الطاقم ومعرفتهم بالواجبات التي يجب عليهم القيام بها في حالة وجود حادث أو واقعة لطائرة ، بما في ذلك إخلاء أفراد الطائرة في حالات الطوارئ وإرشادهم إلى مناطق آمنة ومسافة آمنة عن موقع الحادث .
- يجب على مشغلي الطائرات والمطارات أن يقوموا بمحاولة تحقيق أفضل تفهم ممكن لقدرات وإجراءات الإنقاذ والإطفاء .
- يجب تسهيل الاتصال الشخصي بين جميع الأطراف المعنية (أفراد الطاقم والقائمين بعمليات الإنقاذ والإطفاء) لتحقيق الأهداف من خلال التنسيق بين كافة الأطراف .
- يجب أن تكون جميع الأطراف المعنية «طاقم الطائرة والقائمين بالإنقاذ والإطفاء» على دراية بالإجراءات الواجبة في حالة اندلاع حريق بعد وقوع حادث .

- وهى المخاطر التي تتعلق بالأبواب أو مخارج الطوارئ والتي قد تسمح بدخول اللهب أو الأدخنة الضارة أو ما قد يؤدى إلى انتشار النيران إلى باقي أجزاء الطائرة.
- سيقوم أعضاء الطاقم بتنفيذ الإجراءات الواجبة من خلإل استخدام الأبواب فى عمليات إخلاء الطائرة .... إلخ ، ومعدات الطائرة يجب أن تتضمن درجات وسلالم ذات أوزان خفيفة حيث تكون مطلوبة في حالة فشل معدات الطائرة في إجراء عمليات الإخلاء من ناحية الحافة الأمامية لجناح الطائرة .
- يتم تدريب أفراد الطاقم على استخدام بساط الانزلاق الخاص بالإخلاء المتواجد عند الأبواب العادية وأبواب مخارج الطوارئ وذلك للمساعدة في سرعة الإخلاء

١٩- ٤ الإسعافات الأولية : Ambulance

يجب أن يحصل كل عضو من أعضاء فريق الإنقاذ إذا كان هذا متاحاً على تدريب أساسي و تدريب تنشيطي في مجال الإسعافات الأولية الطبية للتأكد من أنهم سيقومون بالتعامل بطريقة مناسبة مع الإصابات و لتجنب تزايد عدد المصابين أو حدوث إصابات أو مضاعفات أثناء إخلاء منطقة الحادث .

والجدول التالى يوضح عدد الوحدات المطلوبة من المعدات المذكورة فى المطار ، وفقاً لدرجته :

أجهزة ومعدات الإنقاذ	عدد وحدات المعدة حسب التصنيف للمطارات			
	١–٢	٣–٥	٦–٧	٨–١٠
مفتاح قابل لتغيير فتحة التحكم (للفك والربط	١	١	١	١
بلطة ذات ذراع قصير	–	١	١	١
بلطة ذات ذراع طويل	١	٢	٤	٤
قاطع للكاوتش	١	١	١	١
أزميل ذو سن رفيع	١	١	١	١
أزميل ذو سن عريض	–	–	١	١
أزميل ذو سن غير حاد	–	١	١	١
مصابيح كاشفة يدوية	٢	٣	٤	٨
مطرقة	–	١	١	١
خطاف بحبل	١	١	٢	٣
منشار قطع معادن	١	١	٢	٣
سلم عادى قابل للامتداد	١	١	٢	٣
حبل بطول ١٥م	١	١	٢	٣
حبل طول ٣٠م	–	–	٢	٣
زرديه بطول ١٧،٨سم	١	١	١	١
زرديه بطول ٢٥ سم	١	١	١	١
طقم مفكات	١	١	١	١
مقص قصدير	١	١	١	١
عتلة طويلة عرض سلاح ١٥ سم	–	–	١	١
عتلة طويلة عرض سلاح ١٠ سم	١	١	–	–
مقص هيدروليكى أو هوائى	١	١	١	٢
قاطع لأحزمة المقعد	١	٢	٣	٤
قفازات مقاومة للهب	٢	٣	٤	٨
أجهزة تنفس بالاسطوانات الاحتياطية	واحدة لكل فرد			
الملابس الوقائية	واحدة لكل فرد			
مستنشق أكسوجين بالماسك	–	١	١	١
مروحة للتهوية والتبريد	–	١	٢	٣
عدد الإسعافات الأولية الطبية	١	١	٢	٣
النقالة	١	١	٢	٢

جدول (١٩– ١)

عمليات الإنقاذ في البيئات الصعبة
(Rescue Operations in Difficult Environments)

١٩-٥ فكرة عامة :

- على سلطات المطار التأكد من توافر الإجراءات والمعدات الخاصة للتعامل مع الحوادث وذلك في المطارات التي يكون بها عدد كبير من الطائرات القادمة والمغادرة خاصة إذا كانت تتم في مناطق مستنقعية أو فوق الماء أو أية مناطق صعبة وذلك في المناطق المجاورة للمطار أو أية مناطق حيث توجد سيارات الإنقاذ والحريق التقليدية والتي قد تكون غير قادرة على الاستجابة الفعالة لمثل هذه الحالات.
- ليس هناك حاجة إلى أن تكون هذه المعدات (التسهيلات) موجودة أو أن يقوم المطار بتوفيرها ، إذا كانت الوكالات التي تقع خارج المطار قادرة على توفيرها بشكل فوري كجزء من خطة الطوارئ الخاصة بالمطار.
- وفي جميع الأحوال يجب على سلطة المطار أن تقوم مسبقاً بتحديد منطقة الاستجابة والتي ستقوم منها بتوفير خدمات الإنقاذ.
- عندما تقوم سلطات المطار بإصدار خريطة تفصيلية ، يجب أن تأخذ في اعتبارها الخدمات والتسهيلات التي قدمها فعلاً مركز البحث والإنقاذ ، وذلك لضمان التخطيط بوضوح للمهام والمسئوليات عند وقوع حادث في المنطقة المجاورة للمطار.
- جميع العمليات والاختبارات التي يتم إجراؤها لاختبار كفاءة التشغيل ، يجب أن يكون مركز الإنقاذ طرفاً فيها ، وذلك ضماناً لفعالية تحرك جميع المصادر نحو الموقع .
- يلزم توفير جميع الأمور الخاصة بالخدمات والتسهيلات المطلوبة لضمان إجراء تغطية للمنطقة المذكورة من الناحية العملية والاقتصادية للبحث والإنقاذ .

- يجب أن تكون أهداف كل عملية هي التعليمات وتوضيح الظروف التي يمكن من خلالها العثور على أحياء (في حاجة للإنقاذ) ونجاح عمليات الإنقاذ.
- في حالات الاستجابة السريعة يجب أن يتوفر مستوى تمهيدي (أولي) للإسعافات الأولية لحين وصول باقي فرق الإنقاذ.
- والمرحلة الأولى يكون هدفها الإزالة المباشرة لجميع المخاطر التي قد تحيط بالناجين وحمايتهم والتي تتضمن تقديم الإسعافات الأولية للمصابين ، هذا بالإضافة إلى استخدام معدات الاتصالات لاستدعاء قوات الإنقاذ الإضافية ويكون هنا التركيز على الإنقاذ.
- في حالة وجود حرائق ، فإن زيادة زمن استجابة سيارات إطفاء الحرائق من شأنها أن تعوق عمليات الإنقاذ .
- الاعتبارات التي يتم على أساسها إختيار معدات الإنقاذ ، تعتمد على سعة الطائرة التي تستخدم المطار وسعة الركاب والطاقم .

١٩-٥-١ المناطق الصعبة تحتاج إلى معدات إنقاذ خاصة :

The types of difficult & special rescue facilities

وتتضمن أنواع المناطق الصعبة التي قد تحتاج إلى معدات إنقاذ خاصة ما يلي:

- البحار أو مناطق المياه الكبرى القريبة من المطار.
- المستنقعات أو ما يشابهها بما في ذلك الأنهار التي يوجد بها مد جزري.
- المناطق الجبلية .
- المناطق الصحراوية .
- المناطق المعرضة لسقوط الجليد بغزارة .

١٩-٥-٢ المعدات الأساسية المطلوبة : The basic equipment

والمعدات التي يتم توفيرها لعمليات الإنقاذ تختلف حسب بيئة وقوع الحادث ، والتدريب الذي يحصل عليه العاملون لمعرفة مهامهم يتأثر أيضاً بظروف المنطقة ، وفي جميع الأحوال فإن المعدات الأساسية المطلوبة تتضمن :

معدات اتصال و معدات إشارات ضوئية و جهاز إرسال على التردد الخاص بالاستغاثة لتوفير اتصال بين مراقبة الحركة الجوية ومركز عمليات الإغاثة:

- مساعدات ملاحية.
- أدوات الإسعافات الأولية الطبية.
- معدات إنقاذ بما في ذلك معدات نجاة في الحوادث البحرية ، مظلات ، بطاطين ومياه للشرب.
- وحدات إنارة.
- أحبال، خطاف مركب ، مكبرات الصوت ومعدات أخرى مثل آلات لقطع الأسلاك وأنواع مختلفة من السكاكين منها الدائرية .

وتتضمن التجهيزات المثالية المتاحة للاستخدام في عمليات الإنقاذ في المناطق الصعبة التى تحتاج طائرات هليوكوبتر.

- مركبات من نوع Hover .
- مراكب بأنواع وأعداد مختلفة .
- مركبات برمائية .
- سيارات لاقتفاء الأثر ومركبات التأثير الأرضي (ذات وسادة هوائية) .
- سيارات تناسب جميع المناطق وخاصة لخفض حمل العجلات .
- ويتم استخدام أشكال حديثة من السيارات في كثير من دول العالم وخاصة في المنظمات العسكرية أو لدى المنظمات الأمنية ، حيث تتوافر بيانات

حول كيفية الاستخدام والتشغيل والعوامل المرتبطة باستخدام كل نوع من هذه المركبات .

١٩-٥-٣ الطائرات المروحية المستخدمة فى الإنقاذ : Helicopters

نظراً للتنوع الكبير في أنواع تلك الطائرات فهي مفيدة في حالات الطوارئ وذلك اعتماداً على السعة وقدرة التحمل والحدود التشغيلية لكل نوع منها ، فمثلاً الطائرات الهليوكوبتر الكبيرة والتي يكون لها طاقم خاص مدرب لعمليات الإنقاذ ، تستخدمها الوكالات الحربية كثيراً وقد تكون متاحة في حالات الطوارئ التي قد تحدث في المطارات .

ولنجاح الاتصال بالطائرات الهليوكوبتر، سواء في حالات الإنقاذ على الأرض أو في الماء ، يجب أن تكون هناك وسائل اتصال مع المسئولين عن تقديم الخدمات الأرضية ويكون ذلك تحت إشراف شخص على دراية بمتطلبات التشغيل الخاصة بتلك الطائرات.

وذلك من شأنه أن يقلل من المخاطر التي يمكن أن تتعرض لها الطائرات خاصة ليلاً ، ضد أية عوائق أو حركة المركبات أو العاملين في موقع الحادث.



شكل (١٩-١٢) لإحدى طائرات الإنقاذ الهليوكبتر

يمكن استخدام هذه الطائرات أيضاً في إنزال أطواق النجاة والعوامات في حالات الإنقاذ البحري أو أي معدات لإنقاذ حياة أي مصابين في الحوادث التي تقع في مناطق أرضية.

أما عند وقوع حادث طائرة في الماء ويكون هناك خطر يتعرض له عدد كبير من الناجين ، فإنه من الضروري في هذا الوقت أن يكون هناك أشخاص يحملون أطواق نجاة أو زوارق على سطح الماء حيث إن الناجين يحتاجون إلى المساعدة للوصول إلى موقع آمن قبل بدء عمليات الإنقاذ.

يتطلب ذلك أن يكون هناك اتصال مع طائرات الهليوكوبتر حتى تقوم بالإنقاذ في نفس الوقت الذي تتحرك فيه جهود الإنقاذ الأرضية.

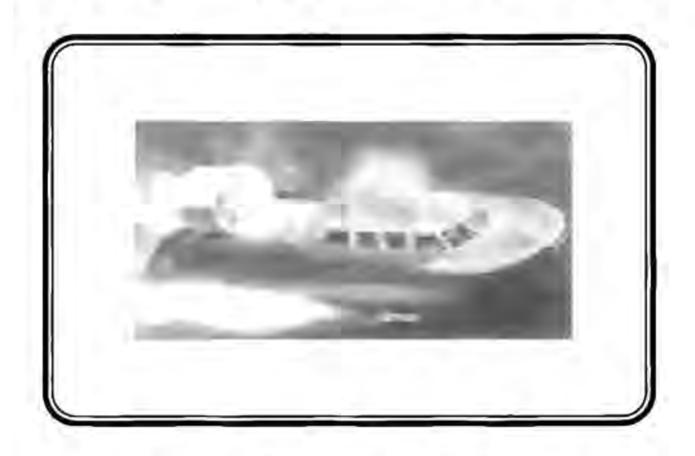
كما يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن الاجتراف السفلي لهذه الطائرات قد يتسبب في حدوث مخاطر للناجين عن طريق إحداث اضطراب في سطح المياه .

ويتميز استخدام هذه الطائرات أنها تستطيع مراقبة الموقع جواً ، أو أنها يمكن أن ترسل ضوءاً كاشفاً في موقع الحادث.

وعليه يمكن إدراجها ضمن التسهيلات الخاصة بالمطار أو التنسيق مع منظمات عسكرية أو تجارية لإتاحة وجودها في حالات الطوارئ.

١٩-٥- ٤ مركبات من طراز هوفر : Hover

تعد وسيلة نقل متكيفة مع الأداء التشغيلي والسعة والسعر المرتبط بحجمها.



شكل (١٩ -١٣) يوضح شكل المركبة هوفر

- المركبة صغيرة و لها إمكانيات محدودة في إزالة العوائق أو عندما يتم استخدامها في الماء فقد يعوقها ارتفاع الأمواج.
- لها قدرة محدودة على توفير وسائل الراحة للناجين ، وكذا قدرتها محدودة لنقل معدات الإنقاذ إلى موقع الحادث .
- وكما في الهليوكوبتر، فإن المركبة الهوفر تحتاج إلى مشغلين حاصلين على مستوي عالٍ من التدريب ، وعاملين مهرة في مجال الصيانة وذلك لزيادة قدراتها التشغيلية ، وهناك حاجة إلى تكاليف الإيواء والتشغيل والصيانة.

١٩-٥- ٥ المراكب : Boats

عند اختيار نوع مركب الإنقاذ التي سيتم استخدامها ، يجب أولاً معرفة مدى عمق المياه التي ستتم بها عملية الإنقاذ ، وأية مخاطر موجودة مثل الصخور أو الشعاب المرجانية ثم بعد ذلك يبدأ إسناد دور محدد لكل مركب .

وعلى كل دولة أن توفر خبراء لاختيار ما يرونه مناسباً من الخيارات الواسعة المتاحة أمامهم ، وهذه الخيارات تتضمن سيارات مائية لها سعات وقدرات مختلفة

Rigid - Hulled seagoing craft سيارات يتم تجهيزها واستخدامها Inflatable craft وتكون ذات محركات خارجية .

وقد قامت بعض الدول بدمج عمليات الإنقاذ وما تقوم به فرق البحث والإنقاذ وذلك بتوفير طائرات ذات معدات ملاحية متطورة ومساعدات طبية حديثة.

وفي بعض الدول الأخرى ، يتم تقديم عمليات الإنقاذ عن طريق سلطات المطار باستخدام كوادر مدربة للإنقاذ وإطفاء الحرائق ، باستخدام مركبات يتم إعدادها واستخدامها ويتم تثبيتها على سيارات مقطورة وذلك للانتشار

السريع والهبوط السهل ، بالإضافة إلى ذلك فهم يحملون أطواق نجاة لنشرها في موقع الحادث للناجين.

هناك أيضاً مركبات مائية صغيرة والتي تحصل على قوة الدفع من تدفق المياه تحت السطح ، وبذلك يتم التخلص من مخاطر أن يكون بها مراوح تؤذي الناجين الموجودين ويمكنها أيضاً حمل أطواق نجاة .

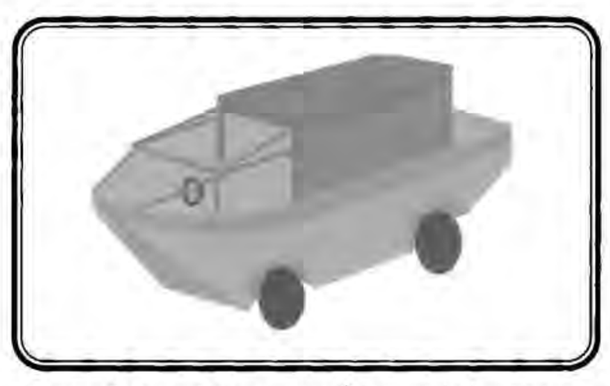
وأطواق النجاة لايمكن أن يتم سحبها بسهولة ، ولكن يمكن قيادتها وتأمينها ضد الانجراف عن طريق مركبات الإنقاذ حتى تصل قوات إنقاذ مساندة إضافية.

ويمكن أيضاً توفير مركبات بحرية من مصادر تجارية وخاصة ، وقبول مشاركتهم للمساندة في عمليات الإنقاذ تعتمد على السرعة التي يتم بها إرسالها بالإضافة إلى وجود وسائل اتصال بها حتى يمكن التحكم بها.

أما التدخل العشوائي ، غير المنظم لا يسمح به فقد يسبب بعض الصعوبات في موقع الحادث.

١٩-٥- ٦ المركبات البرمائية : Amphibious vehicles

وهى مركبات ذات عجلات ، صغيرة في الحجم نسبياً وتستخدمها في الغالب القوات المسلحة والشرطة وسرعتها في الماء بطيئة وسعتها محدودة .



شكل (١٩ -١٤) يوضح شكل مركبة مائية

- وخلافاً عن هذا التصنيف ، هناك مركبة تستخدم بالفعل في المطارات ، لها قوة دافعة عن طريق اثنين من الاسطوانات الطولية ، ويمكن لهذه المركبة السير فوق الأسطح الممهدة أو المياه أو الوحل حيث يمكنها الطفو بالإضافة إلى أنها تحمل معدات الإنقاذ بما في ذلك أطواق النجاة .
- جميع المركبات البرمائية تحتاج إلى ساحة للوقوف وذلك لتسهيل دخولها في الماء حيث لايمكنها تخطي عوائق كبيرة وهى مثل جميع المركبات ، فهي تحتاج لصيانة خاصة للجسم الذي يساعدها فى أن تكون طافية .

١٩-٦ اعتبارات يجب مراعاتها عند وقوع حوادث في المياه

Operational Procedures for Accidents in the Water

- عندما تكون المطارات قريبة من مسطحات مائية كبيرة مثل الأنهار أو الترع أو عندما تكون على الشواطئ ، فإنه يجب أن يتم وضع قواعد خاصة لتسهيل عمليات الإنقاذ.
- وفي مثل هذه الوقائع فإن احتمال نشوب حرائق يعد قليلاً ، وذلك نتيجة لإخماد مصادر الاشتعال، أما في حالات نشوب الحرائق فإن عملية التحكم فيها وإطفائها يعد مشكلة إذا لم يتم استخدام المعدات بالطريقة الصحيحة.
- من المتوقع أن يؤدى ارتطام الطائرة بالماء فى تحطيم خزان الوقود ، لذلك من الضروري توقع طفو كميات من الوقود على سطح الماء ، لذلك فإن المراكب في وضع كهذا قد تمثل خطراً من حيث الاشتعال.
- و يجب أيضاً أن يوضع في الاعتبار تيارات الماء والرياح ، وذلك لتفادي أن ينتشر الوقود الطافي إلى مناطق تسبب خطراً.
- لذلك يجب أن يتم استخدام أي شعلة أو مشعل عائم بمنتهى الحذر.

- ويجب ان يتم تفريق بقع الوقود او إزالتها باستخدام قاذف او إبطالها بتغطيتها بمادة الرغوي أو مساحيق كيميائية جافة شديدة التركيز ، وتمثل المناطق الهادئة مشكلات أكبر من التي قد تمثلها المناطق الصعبة.
- و يجب أن يتم إرسال وحدات الغطس إلى موقع الحادث بالإضافة إلى استخدام طائرات الهليوكوبتر «إذا كانت متاحة» لتسهيل عملية نقل الغواصين إلى منطقة الحادث .
- وجميع الغواصين الذين يتم استخدامهم في عمليات الإنقاذ هذه ، يجب أن يكونوا مدربين تدريباً عالياً في مجال الغوص والبحث تحت الماء وتقنيات الاستعادة.
- أما في المناطق التي لا يوجد بها فرق بحث وإنقاذ حكوميين أو محليين، يجب أن يكون هناك تنسيق مع نوادي الغوص الخاصة بالمنطقة ،بحيث يتم اختبار قدرات هؤلاء الغواصين عملياً .
- وفي جميع الحالات التي يكون فيها الغواصون تحت الماء ، يجب أن يتم رفع العلم الخاص بالغواصين لتحذير جميع المراكب الموجودة في المنطقة لتوخي الحذر .
- أما في حالة وجود حرائق ، فيتم التعامل معها ، تبعاً لاتجاه الرياح وسرعتها وتيارات المياه وسرعتها .



شكل (١٩ -١٥) يوضح اللنشات المطاطية السريعة

ويمكن أن يتم الإطفاء عن طريق استخدام تقنيات الدفع بقوة باستخدام خراطيم المياه أو استخدام الرغوي أو مواد للإطفاء إذا ما كانت هناك حاجة إلى ذلك.

- وقد يكون من المتوقع العثور على ضحايا في مهابط الرياح أو تيارات المياه وهو الأمر الذي يجب أن يوضع في الاعتبار عند إجراء عمليات الاقتحام.
- وإذا كانت المسافة من الشاطئ مسافة قريبة يمكن أن يقوم الغواصون أو المراكب بإلقاء (Dacron-Covered) أحبال من نسيج متين مصنع من خيوط صناعية أو أحبال مصنوعة من المطاط وذلك لتعزيز مراكب الإطفاء وفي حالة الطوارئ ، يمكن استخدام أطواق النجاة عن طريق شخصين ، بربطها ببعضها وثنيها عن طريق أحزمة من الخراطيم.
- وعلى القائمين بعمليات الإنقاذ أن يكونوا في منتهى الحذر حتى لايتعرضون للغرق في أثناء عمليات الإنقاذ .
- وعندما يتم العثور على أجزاء من الطائرة تغمرها المياه فإنه لايزال هناك احتمال لوجود هواء كافٍ لتوفير الحياة ، فإن دخول الغواصين يجب أن يتم من أعمق نقطة ممكنة .
- وحيث إن تحديد الموقع الذي حدث به الاصطدام يتم عند الوصول إلى الموقع نفسه ، لذا يجب على الغواصين استخدام التقنيات الخاصة بالبحث تحت المياه وذلك لتحديد المواقع التي توجد بها الأجزاء الكبرى من الطائرة وتميزها بوضع الطافية (عوامة لإرشاد السفن) .
- يجب أن يتم وضع مركز للقيادة في موقع مناسب ويكون قريباً من الشاطئ، وذلك لتسهيل حركة المركبات داخل وخارج المياه.

تم بحمد الله

REFERENCES

1- ICAO publications containing information on aircraft rescue and fire fighting operations:

– Part 1 Rescue and Fire Fighting .

– Part 7. - Airport Emergency Planning.

– Part 8. - Airport Operational Services.

– Emergency Response Guidance for Aircraft Incidents Involving Dangerous Goods (Doc 9481)

– FIRE SERVICE MANUAL INSPECTORATE **VOLUME 2 FIRE SERVICE OPERATION** Airport Services Manual (Doc 9137)

2- NFPA National Fire Protection Association Publications relating to Extinguishment Agents for fighting operations:

11 Standard for Low-Expansion Foam 1998 Edition .

11 A Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems 1999 Edition .

12 Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems 2000 Edition.

12 A Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems1997 Edition.

17 Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems1998 Edition.

30 Flammable and Combustible Liquids Code 2000 Edition.

3- NFPA Publications relating to aircraft rescue)and fire fighting operations:

402 Recommended Practice for Aircraft Rescue and Fire Fighting Operational Procedures for Airport Fire Departments.

403 Aircraft Rescue and Fire Fighting Services at Airports.

406 Manual on Aircraft Rescue and Fire Fighting Techniques using Structural Fire Apparatus.

407 Aircraft Fuel Servicing.

408 Aircraft Hand Fire Extinguishers.

409 Aircraft Hangars.

410 Aircraft Maintenance.

412 Evaluating Foam Fire Fighting Equipment on Aircraft Rescue and Fire Fighting vehicles.

414 Aircraft Rescue and Fire Fighting vehicles.

415 Aircraft Fuelling Ramp Drainage.

416 Airport Terminal Buildings.

417 Constructions and Protection of Aircraft Loading Walkways.

419 Airport Water Supply systems for Fire Protection.

424 Airport/Community Emergency Planning.

4- Fire Protection Handbook 36-9 AVIATION 1996. إصدار سبتمبر

٥ – محركات الطائرات – مهندس إميل وهبه – مطبعة الكلية الجوية 1965 .

فهـــــرست

مسلسل | الموضـــوع | الصفحة

الباب الأول
وقاية الطائرات
الفصل الأول
الطائرة

الفصل الثانى
تصميم وإنشاء الطائرات

الفصل الثالث

وسائل تأمين الطائرات من خطر الحريق

الفصل الرابع

الإنذارالآلى والإطفاء التلقائي

الفصل الخامس

تأمين ووقاية الطائرات

الباب الثانى

استعدادات المطارات

الفصل الأول

اعتبارات تحديد درجة المطار

الفصل الثانى

استعدادات الإطفاء والإنقاذ بالمطارات

الفصل الثالث

محطات إطفاء الحرائق

الفصل الرابع

وسائل الاتصال ونظام الإنذار

الباب الثالث

تجهيزات الإطفاء

الفصل الأول

سيارات الإطفاء والإنقاذ

الفصل الثانى

ملابس الوقاية من الحريق وأجهزة التنفس

الفصل الثالث

الوسائط الإطفائية

الباب الرابع

التخطيط للمواجهة

الفصل الأول

التدريب

الفصل الثانى
خطة الطوارئ

الفصل الثالث

أسس التخطيط لنجاح خطة الإنقاذ والإطفاء بالمطارات

الباب الخامس

المواجهة

الفصل الأول

فرش المدارج بالرغاوى

الفصل الثانى
حوادث الطائرات

الفصل الثالث
طرق مكافحة حرائق الطائرات

الفصل الرابع

أعمال الإنقاذ بالطائرات

طارق صلاح الدين محمد الجمال



التخصص :

مدرب ومحاضر بمعهد الدفاع المدنى فى الدورات الأساسية والتخصصية وفى مجالات الإنقاذ والإطفاء والمفرقعات .

محاضر بالجهات التدريبية الآتية :



* معهد الدفاع المدنى .
* أكاديمية الشرطة .
* معهد أمناء الشرطة .
* معهد مندوبى الشرطة .
* معهد الحراسات الخاصة .
* المعهد التخصصى للتدريب.

الدورات التدريبية الحاصل عليها :

١- فرقة الزخيرة والمفرقعات وإزالة القنابل والاستكشاف والشراك الخداعية .

٢- الفرقة التكميلية لإزالة القنابل والشراك الخداعية .

٣- فرقة الكشف عن المواد المتفجرة المتقدمة لضباط المفرقعات .

٤- الدورة التنشيطية لضباط المفرقعات.

٥- فرقة رؤساء أقسام المفرقعات.

٦- الدورة التنشيطية لرؤساء أقسام المفرقعات .

٧- فرقة تحقيقات ما بعد الانفجار «الولايات المتحدة الأمريكية»

٨- فرقة الإطفاء الأساسية .

٩- الدورة التنشيطية لضباط الإطفاء .

١٠- فرقة إعداد قادة الدفاع المدني .

١١- دورة قادة التدريب المحلي .

١٢- الإنقاذ من المباني المنهارة بالتعاون مع الجانب الفرنسي .

١٣- التأمين والوقاية من مخاطر المواد المشعة بالتعاون مع الجانب

١٤- تشغيل الأعطال الخاصة بطلمبات سيارات الإطفاء «إيطاليا» .

١٥- تشغيل الأعطال الخاصة بالسلالم الهيدروليكية (ايطاليا).

أبحاث غير منشورة للمؤلف :

- الوسائط الإطفائية .
- تشغيل السلالم الهيدروليكية .
- طلمبات الإطفاء .
- معدات الإنقاذ الحديثة .
- حرائق المسارح والسنيمات .
- التدخل فى حوادث الأنفاق .
- مبادئ علم الإطفاء .

تحت الإعداد

- الدفاع المدنى والأنقاذ.
- «الاستراتيجية العامة لمواجهة الحرائق الكبرى».